



UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS PETERNAKAN



DEPARTEMEN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
LABORATORIUM ILMU MAKANAN TERNAK

inpot

DIKTAT PRAKTIKUM NUTRISI PAKAN TERNAK



EDISI
2023



Tata Tertib Praktikum Nutrisi Pakan Ternak 2023

1. Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Nutrisi Pakan Ternak **wajib mengikuti seluruh rangkaian acara** Praktikum Nutrisi Pakan Ternak 2023.
2. Praktikan yang tidak bisa mengikuti jalannya praktikum sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, **wajib** mengisi *form* tukar jadwal **maksimal H-1 acara praktikum**.
3. Selama mengikuti praktikum, praktikan **wajib** memakai pakaian rapi dan sopan, jas laboratorium, kaos kaki, dan sepatu tertutup.
4. Selama praktikum **dilarang** merokok, makan, minum, bermain *handphone* dan semua kegiatan yang dapat mengganggu jalannya praktikum.
5. **Maksimal** keterlambatan **10 menit** pada setiap acara dengan **alasan jelas** dan **seizin asisten jaga**, jika lebih dari 10 menit maka asisten jaga berhak menegur dan meminta praktikan menghubungi Koordinator Tata Tertib Praktikum Nutrisi Pakan Ternak 2023.
6. Apabila praktikan tidak mengikuti salah satu rangkaian acara praktikum tanpa alasan yang jelas, maka dinyatakan Tidak Lengkap (TL).
7. **Tidak ada** inhal praktikum.



Proporsi Nilai Praktikum

Proporsi nilai praktikum Nutrisi Pakan Ternak 2023
adalah sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------|-----|
| 1. Asistensi | 5% |
| 2. General pretest | 5% |
| 3. Lembar kerja | 10% |
| 4. Penugasan individu | 15% |
| 5. Penugasan kelompok | 10% |
| 6. Keaktifan | 5% |
| 7. Responsi | 20% |



ACARA 1

Pengenalan Komoditas dan Sistem Pencernaan

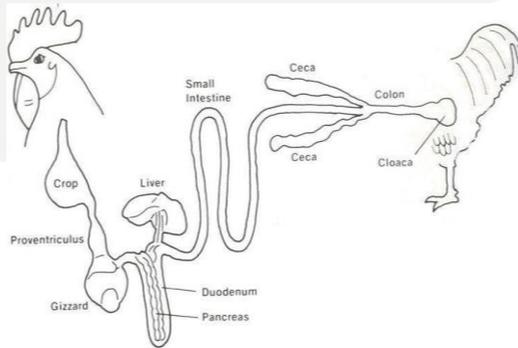
Sistem pencernaan merupakan sistem yang terdiri dari saluran pencernaan dan organ-organ pelengkap yang berperan dalam proses perombakan makanan, baik secara fisik, kimia, maupun mikrobiologis menjadi zat-zat makanan yang siap diserap oleh dinding saluran pencernaan. Saluran pencernaan dari semua hewan dapat dianggap sebagai tabung yang dimulai dari mulut sampai anus dengan fungsi mencerna makromolekul pakan menjadi mikromolekul sehingga mampu diabsorpsi oleh tubuh ternak. Berdasarkan sistem pencernaannya, hewan ternak terbagi menjadi dua golongan yaitu monogastrik dan poligastrik. Ternak monogastrik merupakan ternak yang memiliki lambung tunggal. Ternak poligastrik memiliki lambung yang terdiri atas 4 bagian atau disebut sebagai lambung majemuk.

1. Saluran Pencernaan Monogastrik

Ternak yang memiliki saluran pencernaan monogastrik terbagi menjadi dua kelompok yaitu ternak unggas dan pseudoruminansia. Kedua kelompok tersebut memiliki beberapa perbedaan antara lain jenis ternak, kapasitas sekum, hasil pencernaan sekum, dan pakan.



a. Saluran Pencernaan Ayam



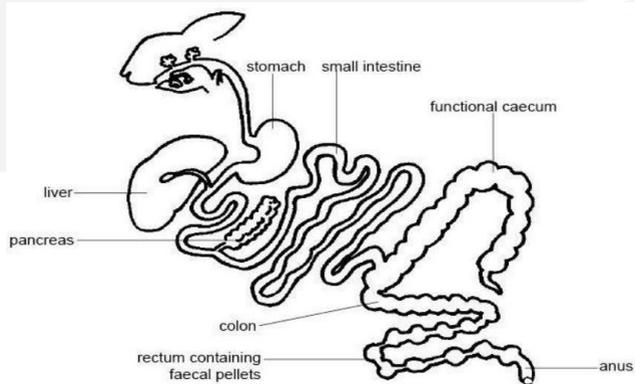
Gambar 1. Sistem Pencernaan Ayam

Organ Saluran Pencernaan Ayam

- 1) Paruh.
- 2) Rongga mulut.
- 3) Esofagus.
- 4) *Crop* / Tembolok.
- 5) Proventrikulus.
- 6) *Gizzard*.
- 7) Usus Halus.
 - a) Duodenum.
 - b) Jejunum.
 - c) Ileum.
- 8) Sekum.
- 9) Usus Besar.
- 10) Kloaka.



b. Saluran Pencernaan Kelinci



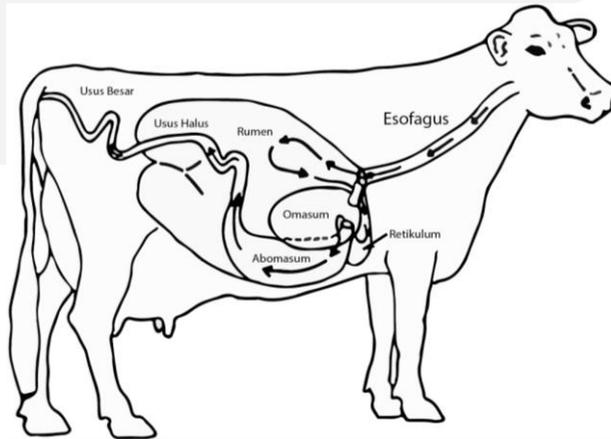
Gambar 2. Sistem Pencernaan Kelinci

Organ Saluran Pencernaan Kelinci

- 1) Rongga Mulut.
- 2) Kerongkongan / Esofagus.
- 3) Lambung.
- 4) Usus Halus.
 - a) Duodenum.
 - b) Jejunum.
 - c) Ileum.
- 5) Sekum.
- 6) Usus Besar.
- 7) Rektum dan Anus.



2. Saluran Pencernaan Poligastrik



Gambar 3. Saluran Pencernaan Ruminansia

Fungsi Organ Saluran Pencernaan Ruminansia

- 1) Rongga Mulut.
- 2) Esofagus.
- 3) Lambung Majemuk.
 - a) Rumen.
 - b) Retikulum.
 - c) Omasum.
 - d) Abomasum.
- 4) Usus Halus.
 - a) Duodenum.
 - b) Jejunum.
 - c) Ileum.



- 5) Sekum.
- 6) Usus Besar.
- 7) Anus.

3. Organ Pencernaan Tambahan

- 1) Pankreas.
- 2) Hati.



ACARA 2

NUTRIEN DAN BAHAN PAKAN

NUTRIEN

Nutrien merupakan unsur atau senyawa yang penting dan bermanfaat bagi kehidupan sel. Nutrisi adalah pengetahuan yang mempelajari serangkaian proses yang dilakukan oleh suatu organisme untuk mengambil dan/atau mengasimilasikan substansi (nutrien) untuk keperluan pertumbuhan sel-sel tubuhnya dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak atau mati.

Kebutuhan Nutrien Ternak

Pakan dikatakan berkualitas baik apabila nutrien dalam pakan tersebut dapat tercerna dengan baik dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan juga produksi. Kebutuhan nutrien pada ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain status fisiologis, jenis kelamin, dan berat badan.

Nutrien yang dibutuhkan ternak diantaranya yaitu:

- a. Udara
- b. Air
- c. Karbohidrat
- d. Protein
- e. Lemak
- f. Mineral
- g. Vitamin



ANTINUTRIEN

Antinutrien merupakan zat pada bahan pakan yang dapat mengganggu proses penggunaan nutrisi di dalam saluran pencernaan ternak. Sifat menghambat tersebut dapat terjadi pada proses pencernaan ataupun pada proses absorpsi. Sebagian dari komponen antinutrisi juga dapat bersifat toksik (racun) pada ternak. Contoh dari komponen antinutrisi yang bersifat toksik adalah alkaloid, glukosida sianogenik, asam amino toksik, dan saponin. Sementara itu, komponen antinutrisi yang tidak bersifat toksik hanya memengaruhi proses pencernaan dan absorpsi serta palatabilitas. Beberapa contoh dari komponen antinutrisi jenis ini adalah tanin, lignin, silika, dan kutin.

Hal yang menarik dari komponen antinutrisi adalah bahwa sebagian diantaranya justru dapat berdampak positif bagi ternak. Misalnya adalah komponen tanin yang dapat meningkatkan penggunaan protein pada ternak ruminansia serta dapat menghindarkan dari permasalahan kembung (*bloat*). Emisi gas metana yang berdampak negatif terhadap lingkungan juga dapat ditekan oleh tanin. Sejumlah komponen antinutrisi juga memiliki sifat antioksidan, antivirus, antibakteri, dan bahkan antikanker. Perbedaan antara efek positif atau negatif dari suatu komponen antinutrisi sangat tergantung pada sumber tanaman serta konsentrasinya.



SENYAWA ANTINUTRIEN

● ASAM OKSALAT

Asam oksalat merupakan anion dari asam dikarboksilat. Senyawa ini memiliki dua macam bentuk, yaitu oksalat yang larut air (*soluble oxalate*) dan oksalat yang tidak larut air (*insoluble oxalate*). Sejumlah bahan yang tinggi oksalat adalah singkong, rumput nipper, jerami padi, eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).

Oksalat terlarut memiliki kapasitas yang tinggi dalam mengikat kalsium pada serum darah sehingga mengakibatkan intoksikasi akut pada ternak yang mengonsumsinya dalam dosis tinggi. Tingginya konsumsi oksalat juga mengakibatkan pembentukan kalsium oksalat di ginjal atau dikenal dengan nama batu ginjal. Kemampuan oksalat dalam mengikat anion kalsium dan fosfor dapat menyebabkan mobilisasi mineral tulang.

● ASAM FITAT

Asam fitat merupakan bentuk penyimpanan utama fosfor pada biji-bijian dan berperan sebagai komponen antinutrisi pada ternak. Asam fitat juga dapat membentuk kompleks dengan protein dan pati sehingga menurunkan daya cerna nutrisi tersebut. Komponen fosfor pada asam fitat tidak dapat digunakan oleh ternak monogastrik. Namun demikian, asam fitat pada konsentrasi rendah justru berperan positif sebagai zat antioksidan.



- **SIANIDA (HCN)**

Glukosida sianogenik atau sering disebut sianogen merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder tanaman yang disintesis dari asam amino. Adapun sianida (hidrogen sianida, HCN) merupakan produk hidrolisis dari glukosida sianogenik. Glukosida sianogenik terdiri atas glikosida dan aglikon yang mengandung sianida. Glukosida sianogenik berasa pahit apabila dikonsumsi. Glukosida sianogenik dalam bentuk utuhnya tidak beracun, yang beracun adalah sianida (HCN) yang terbebas setelah hidrolisis enzim atau asam.

- **TANIN**

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder tanaman, yakni senyawa polifenol. Tanaman yang mengandung tanin dalam jumlah tinggi di antaranya adalah kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), akasia (*Acacia mangium*), mahoni (*Swietenia mahagony*), dan harendong (*Clidemia hirta*). Tanin mempunyai efek biologis baik yang bersifat positif maupun negatif ketika dikonsumsi ternak. Beberapa efek positif tanin, di antaranya meningkatkan efisiensi penggunaan protein ransum, pertumbuhan ternak yang lebih cepat, meningkatkan produksi susu, meningkatkan fertilitas, mencegah terjadinya kembung atau *bloat*, serta menghambat infeksi cacing.



Pada konsentrasi tinggi, tanin dapat mengurangi konsumsi ransum dikarenakan rasanya yang *astringent* (sepat) serta menurunkan pencernaan. Tanin dalam konsentrasi yang tinggi juga menyebabkan efek toksik pada mikroba rumen melalui mekanisme inhibisi enzim, rusaknya dinding sel dan/atau membran mikroba, serta pengikatan berbagai jenis mineral.

- **INHIBITOR PROTEASE**

Inhibitor protease merupakan komponen antinutrisi berupa protein yang memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas proteolitik dari enzim protease. Protease inhibitor yang paling banyak tripsin-kemotripsin-inhibitor. Pakan yang diketahui mengandung inhibitor protease terutama pada biji-bijian dan kacang-kacangan, seperti kedelai, kacang tanah, dedak padi, jagung, kacang hijau, lamtoro, gamal, lupin, biji kelor, dan lain sebagainya. Dampak utama yang diakibatkan dari keberadaan inhibitor ini adalah menurunnya daya cerna protein terutama pada sistem pencernaan monogastrik termasuk pada manusia.



BAHAN PAKAN DAN KELAS BAHAN PAKAN

Bahan pakan (*feedstuffs*) adalah setiap bahan yang dapat dimakan, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, dapat diserap, tidak membahayakan bagi pemakannya, dan bermanfaat bagi pemakannya. **Pakan** (*feed*) adalah asupan yang diberikan ke dalam tubuh sebagai bahan sumber energi, protein, dan nutrisi lain yang penting dan dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, serta reproduksi ternak. Bahan pakan dikelompokkan dalam delapan kelas berdasarkan karakteristik fisik dan kimianya serta cara penggunaannya dalam memformulasikan ransum yaitu:

- **Kelas 1: Hijauan kering** (*dry forages*) dan jerami (*roughages*)

Kelas 1 meliputi berbagai hijauan pakan yang sengaja dipanen dan dikeringkan serta berbagai jerami kering. Kelas 1 ini memiliki kriteria $KA < 40\%$, serta mengandung serat kasar (SK) $> 18\%$ dan dinding sel (DS) $> 35\%$ dalam bahan kering (BK). Contoh: *hay* rumput, *hay* hijauan, *hay* hijauan jagung, *hay* hijauan legum, jerami padi kering, dan jerami jagung (tebon).

- **Kelas 2: Hijauan segar dan pasture** (tanaman padangan)

Kelas 2 meliputi berbagai hijauan pakan dan tanaman biji-bijian yang khusus dipanen dan diberikan kepada ternak masih dalam keadaan segar. Kelas 2 ini memiliki kriteria kriteria $KA > 60\%$, serta mengandung SK $> 18\%$ dan DS $> 35\%$ dalam BK. Contoh: rumput segar, hijauan, jagung segar (*fodder*), dan ramban segar.



- **Kelas 3: Silase (*silage*)**

Kelas 3 meliputi berbagai hijauan pakan yang telah dipotong-potong dan telah mengalami proses fermentasi terkontrol secara anaerob. Kelas 3 ini mengandung SK >18% dan DS >35% dalam BK. Contoh: silase dari rumput, silase hijauan jagung, dan silase hijauan legum.

- **Kelas 4: Sumber energi**

Kelas 4 meliputi berbagai bahan pakan yang mengandung SK <18% atau DS <35%, dan protein kasar (PK) <20% dalam BK. Kelas 4 ini termasuk pula sumber energi yang telah mengalami proses fermentasi. Contoh: berbagai butir-butiran (*grain*) sebangsa padi, berbagai dedak, berbagai umbi, minyak tanaman, dan lemak hewan.

- **Kelas 5: Sumber protein**

Kelas 5 meliputi berbagai bahan pakan yang mengandung SK <18% atau DS <35%, dan PK >20% dalam BK. Kelas 5 ini ada yang berasal dari hewan dan ada yang berasal dari tanaman. Contoh: tepung ikan, tepung daging, berbagai biji-bijian (*seed*) sebangsa legum dan bungkilnya.

- **Kelas 6: Sumber mineral**

Kelas 6 meliputi berbagai bahan pakan yang tinggi kandungan mineralnya. Kelas ini ada yang sebagai sumber mineral makro dan ada yang sebagai sumber mineral mikro, baik yang mengandung satu macam atau lebih dari satu macam mineral. Contoh: tepung tulang, tepung batu kapur, garam dapur, CaCO_3 , *premix*, dan berbagai macam garam mineral yang lain.



- **Kelas 7: Sumber vitamin**

Kelas 7 meliputi berbagai bahan pakan yang tinggi kandungan vitaminnya. Kelas 7 ini ada yang mengandung satu macam vitamin ataupun lebih dari satu macam vitamin. Contoh: minyak ikan, tablet vitamin B kompleks, tablet vitamin B1, tablet vitamin C, dan preparat vitamin.

- **Kelas 8: Aditif pakan**

Kelas 8 meliputi berbagai bahan yang tidak berfungsi sebagai sumber nutrisi (non-nutrien). Penggunaannya adalah dengan cara ditambahkan ke dalam pakan dalam jumlah sedikit dengan tujuan tertentu. Misalnya untuk memacu pertumbuhan, memacu produksi, memberi warna, meningkatkan palatabilitas, memberi bau ataupun sebagai bahan pengisi. Contoh: antibiotik, fitobiotik, zat pewarna.

PENGOLAHAN BAHAN PAKAN

Jerami kering

Jerami padi adalah bagian batang dan tangkai tanaman padi setelah dipanen butir-butir buahnya. Sebagai upaya konservatif, jerami padi dapat diolah melalui pengeringan untuk memperpanjang masa simpan yang nantinya dapat dijadikan untuk pakan ternak ruminansia. Senyawa fenolik yang terkandung dalam lignin berperan dalam pertahanan fisik dan memiliki peran antinutrisi. Lignin pada jerami padi merupakan penghalang utama pemanfaatannya sebagai pakan pada ruminansia. Jerami padi juga mengandung antinutrisi berupa asam oksalat.



Tepung gaplek modifikasi

Gaplek adalah umbi kayu (singkong) yang telah dikupas kulitnya dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Gaplek banyak dibuat menjadi tepung gaplek. Tepung gaplek banyak mengandung pati dan pada saat pengukusan pati tersebut diubah menjadi zat perekat oleh uap panas sehingga penggunaannya sangat membantu dalam pembuatan pakan bentuk pelet sebab pelet yang dihasilkan akan menjadi lebih padat, keras, dan tidak mudah pecah. Ubi kayu (singkong) mengandung suatu senyawa yang pada konsentrasi tertentu dapat bersifat racun yaitu asam sianida (HCN).

Bungkil kedelai

Bungkil kedelai merupakan produk samping dari industri produksi minyak kedelai. Kualitas bungkil kedelai sangat dipengaruhi oleh bahan baku dan proses dalam pembuatan minyak kedelai. Proses pembuatan minyak kedelai dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu ekstraksi dan destilasi. Bungkil kedelai mengandung *trypsin inhibitor* (anti tripsin) yang merupakan zat antinutrisi bagi ternak unggas. Anti tripsin dapat menghambat daya cerna protein, dapat menurunkan pertumbuhan dan produksi telur, serta dapat menimbulkan bengkak pada pankreas.

DDGS

Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS) adalah produk samping dari pengolahan biji jagung yang diambil etanolnya melalui proses pemanasan dan fermentasi atau lebih dikenal dengan *dry milling*



corn. Jagung selain mengandung senyawa yang berguna bagi tubuh, juga mengandung senyawa anti nutrisi berupa asam fitat yang dapat menghambat penyerapan mineral dalam tubuh.



ACARA 3

FORMULASI RANSUM SEIMBANG

Pengertian Ransum

Bahan pakan merupakan segala sesuatu yang dapat dimakan, dicerna sebagian atau sebagian besar, diserap, bermanfaat, serta tidak berbahaya atau mengganggu kesehatan tubuh ternak. Ransum merupakan campuran pakan yang diberikan kepada seekor ternak selama 24 jam. Sedangkan ransum seimbang merupakan ransum yang diformulasikan sedemikian rupa sehingga bahan yang digunakan dan nutrien yang terkandung di dalamnya baik macam, jumlah, dan proporsinya memenuhi persyaratan yang sesuai dengan kondisi dan tujuan pemeliharaan.

Hal-hal yang Perlu Diperhatikan dalam Formulasi Ransum

- a. Tujuan dari penyusunan ransum, baik dari komoditas ternak, tujuan produksi dan juga status fisiologisnya.
- b. Menentukan jenis atau macam bahan pakan apa saja yang akan digunakan dalam menyusun ransum. Hal yang perlu diperhatikan saat memilih bahan pakan:
 - Ketersediaan bahan
 - Kualitas dan kuantitas bahan
 - Kandungan nutrien
 - Kandungan anti kualitas



- Harga
 - Tidak bersaing dengan manusia
- c. Mengetahui kandungan nutrisi bahan pakan: tabel NRC, ARC, INRA, Hari Hartadi, FAO
- d. Mencari data kebutuhan nutrisi standar ternak
- National Research Council (NRC) di USA,
 - Agricultural Research Council (ARC),
 - Institut National De La Recherche Agronomique (INRA) di Perancis,
 - Research and Extension Publication, FAO (PBB)

Metode Formulasi Ransum

- a. *Pearson's Square*
- b. *Linear programming*
- c. *Trial and error*
- d. *Simultaneous Equation Method*
- e. *Exact Method*



ACARA 4

PENCAMPURAN BAHAN PAKAN

Pencampuran (*mixing*) merupakan kegiatan mencampur beberapa bahan pakan dengan formula tertentu sehingga setiap bagian dari campuran tersebut mengandung bahan-bahan dengan proporsi sesuai dengan formula. Pencampuran adalah proses yang kritis dalam industri pakan. Pencampuran bertujuan untuk mencapai homogenitas pakan yang dibuat dari beberapa bahan pakan untuk memperoleh kadar zat gizi yang lengkap sesuai kebutuhan ternak. Prinsip utama pencampuran pakan adalah prosesnya harus diselesaikan dalam tempo singkat atau tepat waktu dan dengan biaya minimum untuk menghasilkan produk yang seragam. Prinsip pencampuran didasarkan pada peningkatan pengacakan dan distribusi dua atau lebih komponen yang memiliki sifat berbeda

Pencampuran meliputi pengadukan dan pengacakan. Pengadukan berarti meningkatkan keseragaman, sedangkan pengacakan berarti meningkatkan keragaman. Derajat pencampuran dapat dikarakterisasi dari waktu yang dibutuhkan, keadaan produk, atau jumlah energi yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran. Semakin efisien waktu dan jumlah energi yang dibutuhkan untuk mencampur dan semakin baik keadaan bahan pakan yang akan dicampur, proses pencampuran akan semakin baik dan campuran yang dihasilkan akan semakin homogen. Pencampuran dikatakan telah berlangsung dengan baik (telah tercapai derajat keseragaman yang baik) apabila komponen



yang dicampur dari cuplikan yang diambil selama pencampuran telah terdistribusi melalui komponen lain secara acak. Hasil pencampuran yang baik akan meningkatkan pertumbuhan ternak karena homogenitas pencampuran mendukung penampilan produksi ternak.

Teknik pencampuran dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Pencampuran manual

Pencampuran pakan secara manual atau tradisional dilakukan dengan menggunakan tangan atau sekop untuk menyisipkan konstituen pakan atau bahan pakan satu sama lain di lantai beton terbuka. Pencampuran secara manual pada umumnya dilakukan di atas lantai. Lantai untuk mencampur pakan sebaiknya kering untuk menghindari rusaknya nutrisi dari bahan pakan. Teknik pencampuran pakan secara manual umumnya dianggap tidak efektif dan tidak efisien. Pencampuran pakan dalam jumlah yang banyak memerlukan waktu pengadukan yang relatif lebih lama sehingga membutuhkan tenaga kerja dalam jumlah yang banyak. Selain itu, hasil dari pencampuran pakan cenderung kurang merata dan dapat menyebabkan pemenuhan kebutuhan pakan untuk ternak dalam jumlah banyak kurang maksimal sehingga performan ternak dapat menurun.

2. Pencampuran mekanik

Proses pencampuran secara mekanik dilakukan menggunakan mesin (*mixer* vertikal dan horizontal). Prinsip kerja pada mesin *mixer* adalah



menciptakan arus yang akan mencampur bahan-bahan secara homogen. *Mixer* vertikal biasanya digunakan pada pabrik kecil atau pada peternakan yang mencampur pakan sendiri (*self mixing*). *Mixer* horizontal pada umumnya digunakan pada pabrik pakan berskala besar.

Mekanisme yang terlibat dalam pencampuran adalah sebagai berikut:

1. Pemindahan kelompok partikel dari satu lokasi ke lokasi lain dalam suatu volume tertentu dari pakan.
2. Difusi, yaitu penyebaran partikel pada suatu permukaan yang terbentuk akibat proses pengadukan.
3. *Shearing*, yaitu penyusupan partikel di antara partikel yang lainnya.

Tahapan dalam proses pencampuran pakan, yaitu:

1. Pencampuran awal

Proses ini diawali dengan mencampur bahan-bahan mikro (mineral, vitamin, dan/atau asam amino) hingga menjadi *premix*. Setelah itu, dilakukan pencampuran sedikit *carrier* dengan *premix*. Pencampuran *carrier* dengan *premix* ini dilakukan agar *premix* tersebar merata (homogen) ketika dicampur dengan bahan-bahan dengan jumlah yang lebih besar.



2. Pencampuran total

Proses ini dilakukan dengan mencampur semua bahan pakan yang ada. Pada tahap ini, *premix* yang telah dicampur dengan *carrier* akan dicampur dengan berbagai bahan pakan makro. Semua bahan pakan dimasukkan berdasarkan ukuran partikel, berat jenis, dan jumlah bahan pakan.

Pengecilan ukuran partikel:

Sebagian besar bahan pakan harus digiling terlebih dahulu sebelum dicampur dengan komponen pakan lainnya. Oleh karena itu, pemecahan bahan pakan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil merupakan suatu tindakan yang penting dalam industri pakan. Untuk mendapatkan daya campur yang baik dan mencegah seminimal mungkin terjadinya pemisahan setelah bahan di campur, maka komponen pakan perlu mempunyai sifat fisik yang sama. Sifat ini terutama tergantung pada berat jenis dan ukuran partikel.

Penambahan bahan pakan yang bersifat liquid/cair:

Penambahan bahan pakan yang bersifat cair umumnya memperbesar ukuran partikel sehingga menimbulkan penggumpalan dan menyebabkan campuran sulit untuk homogen. Oleh karena itu penambahan bahan pakan yang bersifat cair (contoh: molases, minyak) umumnya ditambahkan paling akhir untuk menghindari penggumpalan. Sementara itu, bahan pakan dengan sifat dasar solid yang berkadar air cukup tinggi



(contoh: ampas kecap) dicampur dengan bahan pakan yang dapat menyerap air. Bahan pakan yang dapat menyerap air salah satu contohnya adalah bekatul.

Hal-hal yang diperhatikan dalam pencampuran bahan pakan:

1. Ukuran partikel pakan

Berat jenis bahan pakan menjadi faktor penentu dari kerapatan tumpukan saat pencampuran bahan pakan. Berat jenis bersama dengan ukuran partikel bertanggung jawab terhadap homogenitas penyebaran partikel dan stabilitasnya dalam suatu campuran pakan. Pakan yang terdiri dari partikel dengan perbedaan berat jenis yang cukup besar cenderung tidak stabil dan bahan pakan yang menyusunnya dapat terpisah kembali. Berat jenis sangat menentukan tingkat ketelitian dalam proses penakaran secara otomatis pada pabrik pakan, seperti dalam proses pengemasan dan pengeluaran bahan dari dalam silo untuk dicampur atau digiling.

2. Bentuk pakan

Ditinjau dari kemiripan bahan pakannya, bentuk pakan berguna untuk meningkatkan daya guna dalam mempermudah pencampuran karena bahan pakan yang dipakai seragam sehingga mengurangi resiko pemisahan bahan saat pencampuran dan meningkatkan efisiensi serta kualitas pakan yang dihasilkan.



3. Jumlah

Pencampuran bahan pakan dimulai dengan mencampur bahan yang jumlahnya paling sedikit terlebih dahulu sampai homogen agar ketika dicampurkan dengan bahan pakan yang jumlahnya banyak bisa merata. Bahan pakan yang memiliki partikel sangat kecil dan jumlahnya sedikit seperti premix mineral, premix vitamin, dan asam amino dilakukan pencampuran pendahuluan (*pre-mixing*) supaya campuran pakan dapat merata.

Homogenitas

Homogenitas pakan menunjukkan tingkat keseragaman partikel (ukuran, berat jenis, bentuk) dan dispersi (persebaran) partikel bahan pakan dalam suatu campuran pakan. Homogenitas penting karena ini menjadi salah satu tolak ukur apakah pakan yang dibuat dapat dipertanggungjawabkan kualitas dan keamanannya bagi ternak. Walaupun secara formulasi telah memenuhi standar, proses pencampuran bahan pakan kurang baik menyebabkan pakan menjadi tidak homogen dan performan ternak secara keseluruhan tidak akan bagus. Pakan berkualitas baik mengindikasikan tingkat homogenitas campuran yang tinggi yaitu mempunyai ukuran dan bentuk partikel bahan pakan yang halus dan seragam serta persebaran partikel bahan pakan yang merata yang dapat ditandai dengan warna pakan yang serupa dan tidak adanya pemisahan antar bahan pakan. Hasil pencampuran



haruslah homogen sehingga jika sampel yang diambil pada suatu titik mixer atau campuran pakan akan menghasilkan nilai yang representatif. Representatif berarti bahwa sampel tersebut dapat mewakili data nutrisi dan kualitas hasil pencampuran.

Campuran pakan yang tidak homogen dapat menimbulkan beberapa masalah, yaitu:

1. Konsumsi pakan menurun

Campuran pakan yang tidak homogen di antaranya mempunyai ukuran dan bentuk partikel bahan pakan yang tidak seragam serta persebaran partikel bahan pakan yang tidak merata dalam campuran tersebut. Hal ini dapat menyebabkan ternak memilih-milih bahan pakan yang akan dimakannya, seperti memilih untuk memakan bahan pakan dengan ukuran yang lebih besar atau lebih kecil dan memakan bahan pakan dengan warna yang lebih mencolok. Dengan timbulnya sifat memilih-memilih tersebut, ternak tidak mengonsumsi semua bahan pakan dalam pakan yang diberikan sehingga konsumsi pakan akan menurun.

2. Performan ternak menurun

Pencampuran yang tidak merata akan membuat komponen pakan (nutrien dan zat kimia lain) terakumulasi pada satu titik, sedangkan titik lain menjadi defisien nutrien. Menurunnya konsumsi pakan oleh ternak dengan adanya kemungkinan ternak hanya mengonsumsi bagian pakan yang defisien nutrien menyebabkan intake nutrien



berkurang. Hal ini menyebabkan nutrisi yang diserap oleh usus halus, dimetabolisme, dan dimanfaatkan oleh tubuh menjadi sedikit sehingga performa ternak akan menurun. Terakumulasinya nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit seperti mikromineral dan vitamin terkumpul pada satu titik dapat menimbulkan keracunan dan permasalahan metabolisme yang dapat berujung kematian ternak.

3. Tidak efisien biaya pakan

Performa ternak yang menurun menyebabkan kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkan menjadi menurun (jumlah produksi daging dan telur beserta kualitasnya menurun). Hal ini menyebabkan nilai jual produk menurun dan jumlah pendapatan peternak juga menurun. Pendapatan yang menurun menyebabkan selisih pendapatan dengan biaya pakan akan semakin rendah.

Pengujian untuk mengetahui apakah bahan baku sudah tercampur dengan baik, sempurna, dan homogen adalah:

1. Pengujian secara fisik

Pengujian tingkat homogenitas pakan yang mudah yaitu dengan mengamati tampilan fisik pakan secara langsung (warna normal, ada tidaknya jamur, ada tidaknya gumpalan), meraba (lembab atau kering, halus atau kasar), mencium (segar, tengik, atau asam), dan merasakan (asin, manis, atau tawar).



2. Pengujian secara kimia

Pengujian ini dilakukan dengan menguji sampel dari beberapa bagian pakan hasil campuran di laboratorium. Sampel-sampel tersebut diuji kandungan nutriennya. Apabila kandungan nutrisi dari tiap sampel berbeda-beda (berbeda jauh atau tidak mendekati), dapat dikatakan bahwa campuran pakan tersebut memiliki homogenitas yang rendah. Pengujian kadar garam (NaCl) telah umum dilakukan untuk mengetahui tingkat homogenitas pakan. Pengujian kadar garam dapat dilakukan dengan metode Mohr.

3. Pengujian secara biologi

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan campuran pakan pada ternak. Apabila ternak yang diberi campuran pakan tersebut menunjukkan performa yang buruk, campuran pakan tersebut dapat diindikasikan tidak homogen.



ACARA 5

EVALUASI RANSUM SEIMBANG

Evaluasi perlu dilakukan pada pakan yang telah diformulasikan untuk mengetahui tingkatan performa dari pakan yang diberikan apakah telah mencukupi kebutuhan nutrisi dari ternak untuk kegiatan hidup pokok, produksi, ataupun pertumbuhan. Evaluasi yang dapat digunakan dalam mengamati pakan dapat meliputi berbagai parameter tergantung dengan tujuan awal dan jenis dari evaluasi yang digunakan. Parameter tersebut di antaranya adalah pencernaan, kecukupan nutrisi, dan analisis ekonomi.

- **Kecernaan**

Kecernaan merupakan persentase pakan yang dapat dicerna dalam sistem pencernaan yang kemudian dapat diabsorpsi tubuh dan sebaliknya yang tidak terabsorpsi dibuang melalui ekskreta atau feses. Tingkat pencernaan pada ternak dapat digunakan sebagai parameter untuk mengetahui kualitas pakan yang dikonsumsi. Pakan dengan tingkat pencernaan yang semakin tinggi menunjukkan bahwa kualitas pakan yang dikonsumsi juga semakin baik, berlaku juga untuk sebaliknya. Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencernaan terdapat beberapa, antara lain metode *in vivo*, *in vitro*, dan *in sacco*.



Prinsip dari metode *In vivo* untuk mengetahui nilai pencernaan adalah dengan melihat pengaruh pakan terhadap performa produksi ternak melalui pertambahan bobot badan, pencernaan, metabolisme, laju degradasi pakan, dan berbagai parameter lainnya. Sampel yang digunakan dalam metode *In vivo* didapatkan dari periode total koleksi.

Prinsip dari metode *in vitro* untuk mengetahui nilai pencernaan adalah dengan menerapkan konsep simulasi mekanisme kerja objek biologis di luar tubuh ternak dengan cara rekayasa medium, objek, dan parameter lain sehingga dapat dikondisikan menyerupai kondisi pada organ pencernaan aslinya menggunakan fermentor tabung kaca.

Prinsip dari metode *in sacco* adalah mengukur besarnya fraksi bahan pakan yang terdegradasi di dalam rumen.

- Kecukupan Nutrien

Ketercukupan nutrien dapat digunakan untuk mencari formulasi ransum yang efektif dan efisien untuk kebutuhan ternak, memastikan kandungan nutrien dalam pakan cukup dan memenuhi kebutuhan ternak. Hal yang harus diperhatikan dalam ketercukupan nutrien pakan yaitu defisiensi energi dan defisiensi protein pada pakan.



Rendahnya kandungan energi (ME) di dalam ransum akan mengakibatkan naiknya konsumsi pakan demi untuk mencukupi energi yang dibutuhkan. Kandungan energi di dalam ransum yang melebihi kebutuhan akan menderita gejala kelebihan energi dengan turunnya konsumsi pakan, dengan demikian akan mengakibatkan turunnya konsumsi nutrisi yang lain pula. Selain itu, konsumsi energi yang berlebihan akan mengakibatkan terjadinya penimbunan lemak di dalam tubuh dan dibarengi dengan gejala kekurangan protein ataupun vitamin.

Rendahnya kandungan protein di dalam ransum akan mengakibatkan pertumbuhan tubuh menjadi lambat. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya pembentukan sel baru dan kurangnya retensi nitrogen. Selain itu, kekurangan protein atau asam amino menyebabkan unggas tidak mampu memproduksi telur. Hal ini disebabkan karena proses reproduksi telur hanya dapat berjalan bila kandungan protein di dalam ransumnya komplit dan cukup.



- Analisis Ekonomi

Income Over Feed Cost (IOFC) merupakan selisih total pendapatan dengan biaya pakan yang digunakan selama usaha pemeliharaan ternak. IOFC berfungsi untuk mengetahui apakah pemeliharaan atau usaha yang dilakukan baik atau buruk. Perhitungan IOFC dilakukan untuk mengetahui nilai ekonomis pakan terhadap pendapatan peternak. Faktor-faktor yang mempengaruhi IOFC meliputi bahan pakan yang digunakan, komposisi bahan pakan, kandungan PK dan ME, harga dari bahan pakan, dan jumlah ternak yang dipelihara. Income Over Feed Cost (IOFC) dapat diukur dengan menggunakan rumus berikut:

Pendapatan = Berat badan akhir x harga ternak

Biaya Pakan = Konsumsi pakan (kg) x Harga Pakan/kg

IOFC = Pendapatan – Biaya Pakan



DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. 2014. Pengaruh waktu perendaman terhadap kadar HCN ubi kayu. *Al Ulum Seri Sainstek*. 2(1): 75-80.
- Ako, A. 2015. Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis. IPB Press. Bogor.
- Antongiovanni, M. dan C. Sargentini. 1991. Variability in Chemical Composition of Straws. *Options Mediterraneens. Serie A: Seminaires Mediterraneens*, 49- 53.
- Ardhianto, F. N, M. G. Pawita, S. Sumardiono. 2013. Konversi asam sianida menjadi protein dalam tepung ubi kayu dengan fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus*. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2): 51-55.
- Arief, R. W., I. Irawati, dan Yusmasari. 2011. Penurunan kadar asam fitat tepung jagung selama proses fermentasi menggunakan ragi tape. *Seminar Nasional Serealia*. 590-597.
- Dilaga, S. H., Sofyan, M. Amin, O. Yanuarianto, dan Dahlanudin. 2022. Pengamatan organoleptik, homogenitas, dan daya simpan pakan konsentrat yang diproses dengan teknik pencampuran berbeda. *Prosiding Saintek, LPPM Universitas Mataram*. 4: 185-190.
- Erickson, G. E., T. J. Klopfenstein, D. C. Adams and R. J. Rasby. 2006. Utilization of Corn Co-Products in the Beef Industry. *Nebraska Corn Board and the University of Nebraska*. Diakses pada www.nebraskacorn.org. 17 p.
- Gede, I. N., N. C.V. Monintja, dan H. Luntungan. 2021. Perencanaan alat pengering padi kapasitas 1000 kg/jam dengan menggunakan pemanas sekam padi. *Jurnal Tekno Mesin*. 7(2): 35-42.



- Natsir, M. H., E. Widodo, dan O. Sjojfan. 2017. *Industri Pakan Ternak*. UB Press. Malang.
- Natsir, M. H., Mashudi, O. Sjojfan, A. Irsyamawati, dan Hartutik. 2019. *Teknologi Pengolahan Bahan Pakan Ternak*. UB Press. Malang.
- Pasca, B. D., T. Muhandri, D. Hunaefi, dan B. Nurtama. 2021. Karakteristik fisikokimia tepung singkong dengan beberapa metode modifikasi. *Jurnal Mutu Pangan*. 8(2): 97-104.
- Pfost, H. B. 1976. *Feed Manufacturing Technology*. American Feed Manufacturers Association Inc. Arlington.
- Sari, P. D. 2017. Perbandingan hidrolisis enzimatik bahan jerami padi dengan metode perlakuan menggunakan *autoclave* dan *microwave*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*. 2(1). 133-139.
- Soetanto, H. dan Kusmartono. 2021. *Ilmu Nutrisi Ternak Ruminansia: Tingkat Lanjut*. UB Press. Malang.
- Suningsih, N., W. Ibrahim, O. Liandris, dan R. Yulianti. 2019. Kualitas fisik dan nutrisi jerami padi fermentasi pada berbagai penambahan starter. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 14(2): 191-200.
- Syamsu, J. A. dan A. Abdullah. 2008. Sajian ketersediaan limbah tanaman pangan sebagai pakan untuk pengembangan ternak ruminansia di Kabupaten Bulukumba. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan*. 12(1): 163-169.
- Tangendjaja, B. 2008. *Distiller's dried grains with solubles (DDGS)* untuk pakan. *Wartazoa*. 18(3): 137-148.
- Thoha, M. Y., A. S. Nazhri, dan Nursallya. 2008. Pengaruh suhu, waktu dan konsentrasi pelarut pada ekstraksi minyak kacang kedelai sebagai penyedia vitamin E. *Jurnal Teknik Kimia*. 15(3).



Widodo, E. 2021. Teknologi dan Formulasi Pakan untuk Ayam Kampung dan Ikan Lele. Media Nusa Creative. Malang. Despal, R. Zahera, N. Nuraina, A. Rosmalia, D. Anzhany, dan I. Agustiyani. 2021. Ternak Perah Presisi. IPB Press. Bogor.



DAFTAR ASISTEN NUTRISI PAKAN TERNAK 2023

NO	NAMA	NO HP
1	Razanti 'Azza Fikriana	081239380906
2	Amelia Fahira K	087873393067
3	Dimas Narasatya	081228268174
4	Fadella Rosyidta	08986106290
5	Fatin Dwi Kurniawati	08112551153
6	Hesa Prabaswara Majiid	081393103242
7	Imam Ghozali	087752031984
8	Muhammad Dzaky Alhurry	089523128551
9	Nanda Wahyu Maulina	081326316413
10	Rofi Renown Putra	085710715905
11	Rr. Zafiratu Dwi Jayati	081914522056
12	Tri Nadia Mufiedah	085771667547
13	Vina Nurul Agustin	089508904527
14	Zahara Faiha Arifin	087724411795
15	Zaidan Ichlasul A	081327207500



ASISTEN PRAKTIKUM



Dimas Narasatya

dimasnarasatya3@mail.ugm.ac.id



Hesa Prabaswara M

hesa.p.m@mail.ugm.ac.id



Rofi Renown P

rofirenown5@mail.ugm.ac.id



Imam Ghozali

imam.g@mail.ugm.ac.id



Zaidan Ichlasul

zaidanichlasul02@mail.ugm.ac.id



M. Dzaky Alhurry

dzakyalhurry2@mail.ugm.ac.id



Fadella Rosyidta

fadellarosyidta@mail.ugm.ac.id



Razanti 'Azza F

razantiazzaf@mail.ugm.ac.id



Amelia Fahira K

Ameliafahira@mail.ugm.ac.id



ASISTEN PRAKTIKUM



Fatin Dwi K

fatindwi01@mail.ugm.ac.id



Vina Nurul A

vinanurulagustin04@mail.ugm.ac.id



Zahara Faiha A

zaharafaiha01@mail.ugm.ac.id



Tri Nadia M

trinidadia03@mail.ugm.ac.id



RR. Zafiratu D J

rrzafiratu.dj@mail.ugm.ac.id



N. Wahyu Maulina

nanda.wahyu.maulina@mail.ugm.ac.id





PRAKTIKUM
NUTRISI PAKAN
TERNAK
2023



Peternakan UGM