

# **MODUL PEMBELAJARAN STILeS**

## **PEDOMAN BAGI DOSEN**



**Disusun Untuk Bahan Pembelajaran**

**Matakuliah : Industri Pakan**  
**Semester : III**  
**Program Studi : SI PETERNAKAN**

**PENYUSUN**

**MUH. JURHADI KADIR, S.Pt.,M.P**

**PEMBAHAS**

**KHAERANI KIRAMANG., Spt., M.P**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2015**

## **KATA PENGANTAR**

Matakuliah Industri Pakan merupakan matakuliah wajib yang harus dilulusi oleh seorang calon sarjana peternakan, Setiap mahasiswa dan dosen diwajibkan untuk memiliki modul ini sebagai acuan yang memiliki basis kompetensi bidang Industri Pakan. Materi dalam modul ini merupakan salah satu intisari dari materi bidang Ilmu Peternakan. Tujuan pembuatan Modul STILes ini adalah untuk memenuhi kebutuhan disiplin Ilmu Peternakan dengan maksud untuk meningkatkan pemahaman tentang Industri Pakan.

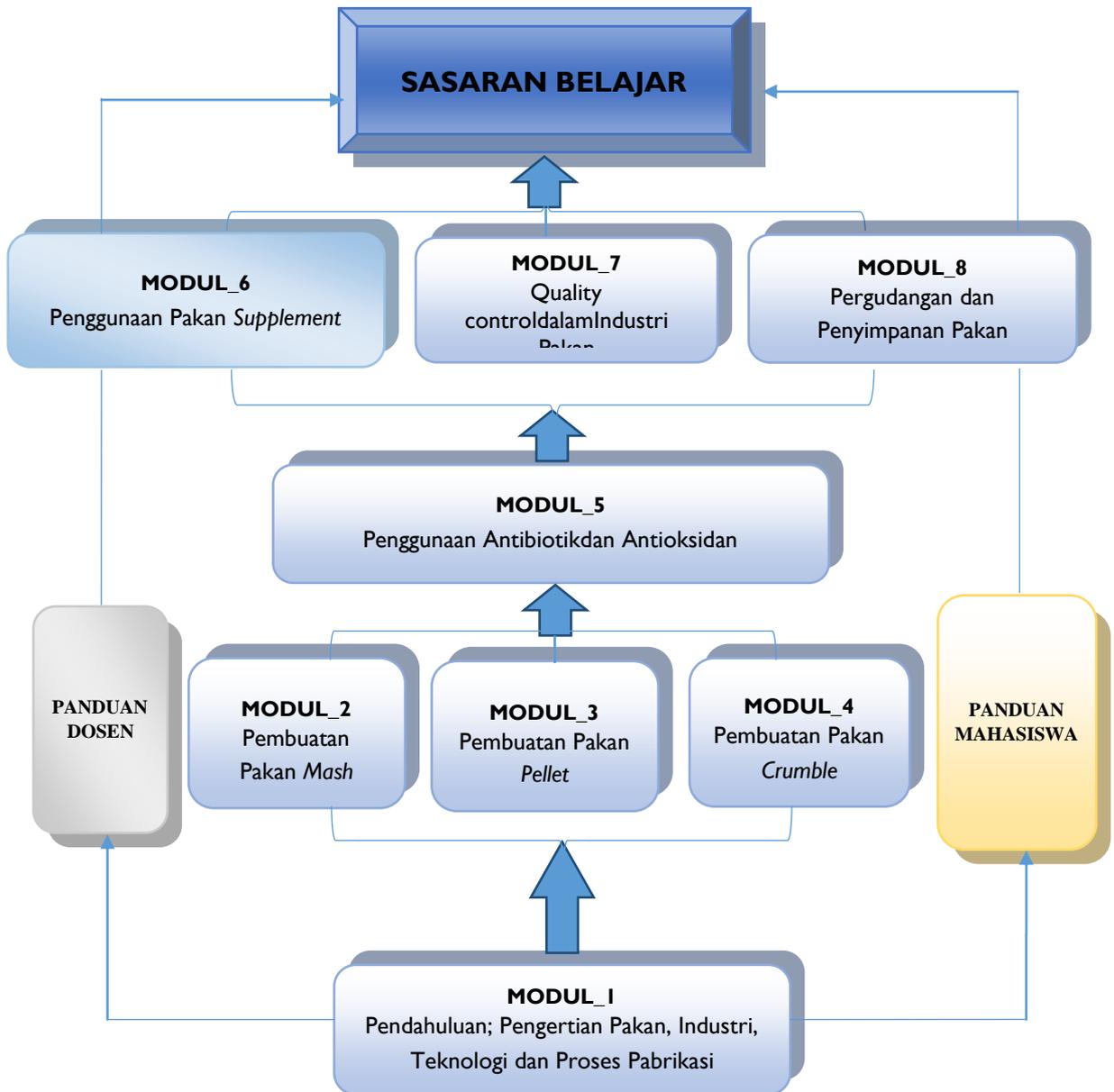
Dalam pelaksanaan pembuatan modul ini banyak mengalami kendala, namun dapat diselesaikan secara bertahap. Penulisan modul ini melibatkan banyak komponen terkait serta partisipasi berbagai pihak yang membantu penyelesaiannya. Berkenaan dengan hal tersebut kami aturkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Muatan pedoman modul ini bersifat khusus karena berlaku secara intern pada Jurusan Ilmu Peternakan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, namun muatannya tetap mengacu pada Standard Nasional Acuan Kompetensi Bidang Ilmu Peternakan. Semoga modul STILes yang disusun ini dapat menjadi petunjuk teknis yang menjabarkan secara lebih rinci dan sesuai dengan kondisi spesifik daerah masing-masing.

Kami menyadari bahwa modul yang disusun ini masih jauh dari kesempurnaan, kritik, saran dan masukan yang sifatnya membangun dibutuhkan untuk kesempurnaan penyusunan mendatang, akhir kata kami berharap semoga modul ini dapat memberi manfaat dalam meningkatkan kualitas keilmuan khususnya Ilmu Peternakan bagi seorang calon Sarjana Peternakan.

Penyusun

## PETA KEDUDUKAN MODUL



## Daftar Isi

Halaman Judul .....	
Kata Pengantar .....	
Peta Kedudukan Modul.....	
Daftar Isi .....	
Tugas dan Peran Tutor .....	
Deskripsi Mata Kuliah .....	
MODUL-1PENDAHULUAN; PENGERTIAN PAKAN, INDUSTRI, TEKNOLOGI DAN PROSES PABRIKASI.....	
I. Pendahuluan .....	
II. Materi Pembelajaran.....	
III. Tugas Modul .....	
IV. Indikator Penilaian .....	
V. Penutup .....	
MODUL-2 PEMBUATAN PAKAN <i>MASH</i> .....	
I. Pendahuluan .....	
II. Materi Pembelajaran.....	
III. Tugas Modul.....	
IV. Indikator Penilaian .....	
V. Penutup .....	
MODUL-3 PEMBUATAN PAKAN <i>PELLET</i> .....	
I. Pendahuluan .....	
II. Materi Pembelajaran.....	
III. Sumber Kepustakaan .....	
IV. Tugas Modul.....	
V. Indikator Penilaian .....	
VI. Penutup .....	
MODUL-4 PEMBUATAN PAKAN <i>CRUMBLE</i> .....	
I. Pendahuluan .....	
II. Materi Pembelajaran.....	
III. Tugas Modul.....	
IV. Indikator Penilaian .....	
V. Penutup .....	
MODUL-5 PENGGUNAAN ANTIBIOTIK DAN ANTIOKSIDAN .....	
I. Pendahuluan .....	
II. Materi Pembelajaran.....	
III. Tugas Modul.....	
IV. Indikator Penilaian .....	
V. Penutup .....	

MODUL-6 PENGGUNAAN PAKAN <i>SUPLEMENT</i> .....	
I.    Pendahuluan .....	
II.   Materi Pembelajaran.....	
III.  Tugas Modul.....	
IV.  Indikator Penilaian.....	
V.   Penutup .....	
MODUL-7 QUALITY CONTROL DALAM INDUSTRI PAKAN.....	
I.    Pendahuluan .....	
II.   Materi Pembelajaran.....	
III.  Tugas Modul.....	
IV.  Indikator Penilaian.....	
V.   Penutup .....	
MODUL-8 PERGUDANGAN DAN PENYIMPANAN .....	
I.    Pendahuluan .....	
II.   Materi Pembelajaran.....	
III.  Tugas Modul.....	
IV.  Indikator Penilaian.....	
V.   Penutup .....	

## TUGAS DAN PERAN DOSEN/TUTOR

Dengan sistem pembelajaran STILeS, diharapkan terjadi integrasi pembelajaran dalam beberapa aspek yaitu:

1. Integrasi pembelajaran *Teacher Centered Learning* (TCL) dan *Student Centered Learning* (SCL)
2. Integrasi penggunaan model-model pembelajaran dalam satu siklus pencapaian kompetensi matakuliah
3. Integrasi Islam dalam pembahasan keilmuan
4. Integrasi *hard skill* dan *soft skill*
5. Integrasi hasil-hasil penelitian ke dalam sistem pembelajaran
6. Integrasi pembelajaran ke dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat

Tugas dosen sebagai tutor dalam pembelajaran ini dibagi dalam 3 tugas utama, yaitu tugas pra aktif, tugas interaktif, dan tugas pasca aktif.

1. **Tugas pra aktif** adalah peran tutor dalam memotivasi dan mengembangkan proses belajar, yang meliputi:
  - a. Tutor mengetahui struktur dan latar belakang model pembelajaran yang akan diterapkan dalam pembelajaran. Jika menggunakan contoh kasus, maka pastikan kasus tersebut diketahui dengan pasti latar belakang kejadiannya.
  - b. Tutor paham tentang referensi yang telah disiapkan di dalam modul masing-masing materi.
  - c. Tutor berusaha memperoleh gambaran yang jelas tentang pengetahuan awal mahasiswa.
  - d. Tutor menjaga proses diskusi tetap konsisten terhadap tujuan pembelajaran.
  - e. Tutor perlu mengetahui proses kognitif mahasiswa, yaitu konsep yang berkembang di anggota kelompok termasuk kemungkinan terjadinya konflik di dalamnya.
  - f. Tutor memberi fasilitas belajar mahasiswa, antara lain dengan mengajukan pertanyaan, menggunakan pertanyaan, menggunakan analogi dan metafora atau melakukan klarifikasi konsep.
  - g. Tutor mengajukan pertanyaan dan “menantang” mahasiswa dalam penalaran, evaluasi kritis terhadap ide dan hipotesis yang muncul.
  - h. Tutor mendiagnosis proses belajar dan mendorong perubahan konseptual.
  - i. Tutor mendiagnosis adanya miskonsepsi, mendorong elaborasi gagasan
  - j. Tutor mengamati alasan-alasan yang diajukan mahasiswa dan kemungkinan munculnya *problem solving* (dalam kerangka PBL)
  - k. Tutor mencegah terjadinya analisis masalah dan sintesis temuan-temuan yang bersifat supervisial
  - l. Tutor mendorong mahasiswa untuk melaksanakan *student directed learning*
  - m. Tutor menyadari diri sendiri, apakah dia menghambat atau mendorong proses kognitif mahasiswa
  - n. Tutor mengevaluasi secara teratur apakah para mahasiswa puas dengan proses yang sedang berlangsung, kemudian memberi saran untuk perbaikan
2. **Tugas interaktif**, yaitu mengembangkan dan menjaga kerjasama mahasiswa dan dinamika kelompok yang meliputi:
  - a. Tutor mendorong mahasiswa untuk membuat persetujuan diantara mereka dalam hal prosedur kerja, partisipasi dan peran anggota kelompok
  - b. Tutor mendorong anggota kelompok untuk aktif
  - c. Tutor membina kepemimpinan kelompok

- d. Tutor mengamati adanya masalah perilaku mahasiswa (dominan, pasif, mengganggu temannya, dll) sekaligus memecahkannya.
  - e. Tutor mengevaluasi proses diskusi
  - f. Tutor memperhatikan efisiensi waktu
  - g. Tutor mencatat kehadiran mahasiswa
  - h. Tutor memberikan tanggapan dan menciptakan iklim belajar yang nyaman
  - i. Tutor memberi dorongan kepada ketua dan sekretaris kelompok
  - j. Tutor mendorong kelompok untuk membuat evaluasi terhadap kerjasama yang sedang berlangsung
  - k. Tutor menjaga proses diskusi tetap berlangsung secara dinamis
  - l. Tutor memberi umpan balik dan mengevaluasi perkembangan/kemajuan kelompok
3. **Tugas pasca aktif**, yaitu sebagai penghubung antara mahasiswa dengan dosen/institusi yang meliputi:
- a. Tutor membantu mahasiswa untuk mencari narasumber dan konsultan
  - b. Tutor memberi umpan balik kepada mahasiswa tentang mutu tugas yang dilaksanakannya sesuai dengan bahan diskusi
  - c. Tutor menghadiri pertemuan tutor selama periode bahan diskusi yang bersangkutan

Peran tutor meliputi:

1. Tutor sebagai fasilitator,
2. Tutor sebagai pendengar,
3. Tutor sebagai profesional,
4. Tutor sebagai pencatat,
5. Tutor sebagai evaluator

## DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah Industri Pakan merupakan mata kuliah wajib dan menjadi standar kompetensi Sarjana Peternakan. Materi yang disajikan meliputi pendahuluan; pengertian pakan, industri, teknologi dan proses pabrikasi, pembuatan pakan *mash*, pembuatan pakan *pellet*, pembuatan pakan *crumble*, penggunaan antibiotik dan antioksidan, penggunaan pakan *supplement*, *quality control* dalam industri pakan serta pergudangan dan penyimpanan pakan.

Waktu

Pelaksanaan

Perkuliahan tatap muka

14 x 120 menit

Diskusi modul

14 x 30 menit

Materi Pembelajaran:

No.	Topik Inti	Bentuk pembelajaran	Dosen/Tutor
1	Pendahuluan; pengertian pakan, industri, teknologi dan proses pabrikasi	Deskripsi Mata kuliah dan kontrak kuliah	Tim
2	Pembuatan pakan <i>mash</i>	Diskusi, Tugas & Evaluasi	Tim
3	Pembuatan pakan <i>pellet</i>	Diskusi, Tugas & Evaluasi	Tim
4	Pembuatan pakan <i>crumble</i>	Diskusi, Tugas & Evaluasi	Tim
5	Penggunaan antibiotik dan antioksidan	Diskusi, Tugas & Evaluasi	Tim
6	Penggunaan pakan <i>supplement</i>	Diskusi, Tugas & Evaluasi	Tim
7	<i>Quality control</i> dalam industri pakan	Diskusi, Tugas & Evaluasi	Tim
8	Pergudangan dan penyimpanan pakan	Diskusi, Tugas & Evaluasi	Tim
9	Tugas individu	Evaluasi & Diskusi	Tim
10	Ujian	Ujian Tengah dan Ujian Akhir Semester	Tim
11	Ujian perbaikan	Tulisan/Lisan	Tim

## SUMBER PUSTAKA

1. Bates, L. 2003. Microscopy: Fast QA to characteristics raw materials. Feed International, October 2003:28-29.
2. Defra. 2002. Animal health and welfare: Sampling protocol for fishmeal microscopy.
3. Djatmiko, B dan A. Pandjiwidjaja. 1984. Tehnologi Minyak dan Lemak I. Jurusan Tehnologi Industri Fateta IPB, Bogor
4. Fairfield D.C. 2003. Purchasing and Receiving Operation- Step1 in Feed Quality and Mill Profits. Feed and Feeding Digest. May 15 Vol. 54(2).
5. GIPSA. 2001. Grain Sampling Procedures. USDA, GIPSA Technical Service Division. Kansas City.
6. Goldblatt, L.A. 1969. Introduction of Aflatoxin. In : L.A. Goldblatt (ed.). Aflatoxin Scientific Background, Control and Implication. Academic Press, New York

7. Gunawan dan B. Tangendjaja. 1986. Pengaruh kadar asam lemak bebas dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam pedaging. *Ilmu dan Peternakan* 2 (4) : 159 – 162
8. Hall, C.W. 1980. *Drying and Storage of Agricultural Crops*. The AVI Publishing Co, Inc. Westport, Connecticut
9. Hamilton, P.B. 1987. Why the Animal Industry Worries about Mycotoxin. *Proc. Symposium on Recent Development in the Study of Mycotoxin*, Illinois
10. Hattab, S. 1977. Ketengikan (rancidity) ransum makanan ternak dan akibatnya. *Warta Pertanian* 7 (41)
11. Herrman, T. 2001a. *Sampling: Procedure for Feed*. MF2036. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
12. Herrman, T. 2001b. *Evaluating Feed Component and Finished Feeds*. MF2037. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
13. Herrman, T. 2002. *Statistical Process Control: Technique for Feed Manufacturing*. MF2507. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
14. Khajarer, J., D. Sinchermsiri, A. Hanbunchong, and U. Kanto. 1987. *Manual of Feed Microscopy and Quality Control*. America Soybean Association, National Renderer Association US Feed Grains Council. Bangkok.
15. Patterson, H.B.W. 1989. *Handling and Storage of Oilseed, Oils Fats and Meal*. Elsevier Applied Science, London and New York
16. Pitt, J.I and A.D. Hocking. 1991. Significance of Fungi in Stored Products. In : *Fungi and Mycotoxin in Stored Products*. ACIAR Proceedings.
17. Siriacha, P., P. Tanboon-Ek and D. Buangsuwon. 1991. Aflatoxin in Maize in Thailand. In : *Fungi and Mycotoxin in Stored Products*. ACIAR Proceeding.
18. Sutikno, A.I., T. Haryati dan D. Suherman. 1993. Kontaminasi aflatoksin pada ransum itik. *Ilmu dan Peternakan*. 6 (1) : 37 – 41
19. Syamsu, J. A. 2000a. Pengaruh waktu penyimpanan dan jenis kemasan terhadap kualitas dedak padi. *Bul.Nutrisi dan Makanan Ternak*, Vol.1 (2) : 75-84
20. *Jurnal penelitian nasional dan internasional 3 tahun terakhir*

## MATRIKS STILeS

### RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN MATA KULIAH ILMU HIJAUAN DAN TATALAKSANA LADANG

#### A. Standar Kompetensi

- 1 Mampu menguasai dan memahami pengertian pakan, industri, teknologi dan pabrikasi
- 2 Mampu memahami proses dalam industri pembuatan pakan
- 3 Mampu mengembangkan dan berfikir secara logis dan analitis untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi dalam industri pakan
- 4 Mampu menganalisis masalah yang berkaitan dengan industri pakan
- 5 Mampu memahami dasar-dasar pengetahuan tentang industri pakan
- 6 Mampu melakukan studi literatur yang berhubungan dengan industri pakan
- 7 Mampu melakukan evaluasi terhadap kualitas produksi industri pakan

#### B. Kompetensi Dasar

1. Memahami dan mengetahui pengertian industri pakan jadi
2. Memahami teknologi dan cara pembuatan pakan mash
3. Memahami teknologi dan cara pembuatan pakan pellet
4. Memahami teknologi dan cara pembuatan pakan crumble
5. Memahami dan mengetahui pengertian antibiotik dan antioksidan
6. Memahami dan mengetahui kegunaan antibiotik dan antioksidan
7. Memahami peran penting antibiotik dan antioksidan dalam pakan
8. Memahami pengelompokan antibiotik dan antioksidan
9. Memahami pengertian pakan suplement
10. Memahami cara kerja pakan suplement dalam meningkatkan konsumsi
11. Memahami pentingnya *quality control* dalam industri pakan jadi
12. Memahami dan mengetahui alat-alat yang digunakan dalam *quality control*
13. Memahami jenis-jenis bahan baku yang digunakan dalam industri pakan jadi
14. Memahami tentang pergudangan dan penyimpanan pakan
15. Memahami tentang sistem dan tataletak penyimpanan pakan
16. Memahami pengaruh kerusakan pakan ditinjau dari aspek biologi
17. Memahami pengaruh kerusakan pakan ditinjau dari aspek kimia
18. Memahami pengaruh kerusakan pakan ditinjau dari aspek mikrobiologi

### C. Indikator Kompetensi

1. Mampu menjelaskan pengertian pakan,
2. Mampu menjelaskan pengertian industri,
3. Mampu menjelaskan pengertian teknologi dan pabrikan
4. Mampu menjelaskan industri pakan kaitannya dengan teknologi dan pabrikan
5. Menjelaskan tentang teknologi pakan *mash*
6. Menjelaskan tentang sumber-sumber bahan baku pakan *mash*
7. Menjelaskan mengenai cara pembuatan pakan *mash*
8. Menjelaskan keuntungan pakan *mash*
9. Menjelaskan kelemahan pakan *mash*
10. Menjelaskan tentang teknologi pakan *pellet*
11. Menjelaskan tentang sumber-sumber bahan baku pakan *pellet*
12. Menjelaskan mengenai cara pembuatan pakan *pellet*
13. Menjelaskan keuntungan pakan *pellet*
14. Menjelaskan kelemahan pakan *pellet*
15. Menjelaskan tentang teknologi pakan *crumble*
16. Menjelaskan tentang sumber-sumber bahan baku pakan *crumble*
17. Menjelaskan mengenai cara pembuatan pakan *crumble*
18. Menjelaskan keuntungan pakan *crumble*
19. Menjelaskan kelemahan pakan *crumble*
20. Menjelaskan pengertian antibiotik dan antioksidan
21. Menjelaskan kegunaan antibiotik dan antioksidan
22. Menjelaskan cara kerja antibiotik dan antioksidan
23. Menjelaskan pengelompokan antibiotik berdasarkan kepekaan terhadap bakteri
24. Menjelaskan peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan
25. Menjelaskan pengertian pakan *suplement*
26. Menjelaskan penggunaan pakan suplement dalam ransum
27. Menjelaskan cara kerja pakan suplement dalam meningkatkan konsumsi
28. Menjelaskan peran penting penambahan suplement dalam ransum
29. Menjelaskan pengaruh positif dan negatif pakan suplement
30. Menjelaskan mengenai pentingnya quality control dalam industri pakan jadi
31. Menjelaskan langkah awal penjaminan kualitas dan pengawasan mutu pakan
32. Menjelaskan pentingnya quality control dalam pengambilan sampel bahan pakan
33. Menjelaskan mengenai alat-alat yang digunakan dalam quality control
34. Menjelaskan teknik yang digunakan dalam meningkatkan mutu industri pakan jadi
35. Menjelaskan mengenai jenis-jenis bahan baku yang digunakan dalam industri pakan jadi
36. Menjelaskan mengenai pergudangan dan penyimpanan pakan
37. Menjelaskan mengenai tataletak gudang penyimpanan pakan
38. Menjelaskan mengenai sistem penyimpanan bahan pakan
39. Menjelaskan tentang aspek biologidalam penyimpanan pakan
40. Menjelaskan tentang aspek kimia dalam penyimpanan pakan
41. Menjelaskan tentang aspek mikrobiologi dalam penyimpanan pakan

Per temuan ke-	MATERI PEMBELAJARAN	Sub Materi Pembelajaran	Nomor Kompetensi MK	STILe S	Unit Tugas Mahasiswa	Indikator Penilaian	Bobot Nilai	Teknik penilaian	Sumber Pustaka
1	Deskripsi Mata Kuliah dan Kontrak Perkuliahan	1. Deskripsi Matakuliah 2. Proses pembelajaran 3. Evaluasi Pembelajaran	-	Ceramah	Memahami persiapan sebelum kuliah tatap muka serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka	-	-	-	Modul STILeS
	Pendahuluan; Pengertian Pakan, Industri, Teknologi dan Proses Pabrikasi	1. Menjelaskan pengertian pakan 2. Menguraikan pengertian industri 3. Menjelaskan pengertian teknologi dan pabrikan 4. Menjelaskan industri pakan kaitannya dengan teknologi dan pabrikan 5. Evaluasi dan uji mengenai pakan, industri, teknologi dan proses pabrikan	Indikator Capaian 1 sd 4	Ceramah, Cooperative Learning, PBL	1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan. 2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul 3. Mencari Jurnal tentang industri pakan jadi berdasarkan sumber pustaka yang dianjurkan 4. Diskusi hasil belajar 5. Presentasi dan diskusi tentang industri pakan jadi	1. Ketepatan dalam menguraikan pengertian pakan, industri, teknologi dan proses pabrikasi 2. Ketepatan dalam mengidentifikasi fungsi dan komponen yang terkait dalam industri, teknologi dan pabrikasi pakan	25% + (20% dari 75%)	1. Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka) 2. lisan (diskusi teori dan jurnal) 3. Tulisan ( Resume pra &post kuliah; jurnal mengenai pakan, industri, teknologi dan proses pabrikan)	1,3,5,8,10, 11,12,19,20 + Jurnal penelitian tentang pakan, industri,teknologi dan proses pabrikan 3 tahun terakhir
2-3	Pembuatan pakan <i>mash</i>	1. Menjelaskan teknologi pakan <i>mash</i> 2. Mengenal sumber-sumber bahan baku pakan <i>mash</i> 3. Mengetahui cara pembuatan pakan <i>mash</i> 4. Mengetahui keuntungan pakan <i>mash</i> 5. Mengetahui kelemahan pakan <i>mash</i> 6. Evaluasi dan uji mengenai pakan <i>mash</i> .	Indikator Capaian 5 sd 9	Ceramah, Cooperative Learning, PBL	1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan. 2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul 3. Mencari Jurnal tentang pembuatan pakan <i>mash</i> berdasarkan sumber pustaka yang disiapkan 4. Diskusi hasil belajar 5. Presentasi dan diskusi tentang pembuatan pakan <i>mash</i>	1. Ketepatan dalam menjelaskan defenisi pakan <i>mash</i> 2. Ketepatan dalam mengetahui cara pembuatan pakan <i>mash</i>		1 Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka) 2. lisan (diskusi teori dan jurnal) 3. Tulisan (Resume pra &post kuliah; jurnal mengenai pembuatan pakan <i>mash</i> )	2,4,7,9,11, 13,15,20 + Jurnal penelitian tentang pembuatan pakan <i>mash</i> 3 tahun terakhir
4-5	Pembuatan pakan <i>pellet</i>	1. Menjelaskan teknologi pakan <i>pellet</i> 2. Mengenal sumber-sumber bahan baku pakan <i>pellet</i> 3. Mengetahui cara pembuatan pakan <i>pellet</i> 4. Mengetahui keuntungan pakan <i>pellet</i> 5. Mengetahui kelemahan pakan <i>pellet</i> 6. Evaluasi dan uji mengenai pakan <i>pellet</i> .	Indikator Capaian 10 sd 14	Ceramah, Cooperative Learning, PBL	1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan. 2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul 3. Mencari Jurnal mengenai pembuatan pakan <i>pellet</i> berdasarkan sumber pustaka yang disiapkan 4. Diskusi hasil belajar 5. Presentasi dan diskusi tentang pembuatan pakan <i>pellet</i>	1. Ketepatan dalam menjelaskan defenisi pakan <i>pellet</i> 2. Ketepatan dalam mengetahui cara pembuatan pakan <i>pellet</i>		1. Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka) 2. lisan (diskusi teori dan jurnal) 3. Tulisan (Resume pra &post kuliah; jurnal tentang pembuatan pakan <i>pellet</i> )	3,4,6,14,17, 18,19, 20 + Jurnal penelitian mengenai pembuatan pakan <i>pellet</i> 3 tahun terakhir

6-7	Pembuatan pakan <i>crumble</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan teknologi pakan <i>crumble</i></li> <li>2. Mengetahui sumber-sumber bahan baku pakan <i>crumble</i></li> <li>3. Mengetahui cara pembuatan pakan <i>crumble</i></li> <li>4. Mengetahui keuntungan pakan <i>crumble</i></li> <li>5. Mengetahui kelemahan pakan <i>crumble</i></li> <li>6. Evaluasi dan uji mengenai pakan <i>crumble</i>.</li> </ol>	Indikator Capaian 15 sd 19	Ceramah, Cooperative Learning, PBL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan.</li> <li>2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul</li> <li>3. Menemukan jurnal mengenai cara pembuatan pakan <i>crumble</i> berdasarkan kisi-kisi yang disiapkan</li> <li>4. Diskusi hasil belajar</li> <li>5. Presentasi dan diskusi mengenai cara pembuatan pakan <i>crumble</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan dalam menjelaskan definisi pakan <i>crumble</i></li> <li>2. Ketepatan dalam mengetahui cara pembuatan pakan <i>crumble</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka)</li> <li>2. lisan (diskusi teori dan jurnal)</li> <li>3. Tulisan (a. Resume pra &amp; post kuliah; jurnal pembuatan pakan <i>crumble</i>)</li> </ol>	11,12,15, 16,19,20 + Jurnal penelitian mengenai pembuatan pakan <i>crumble</i> 3 tahun terakhir
9-10	Penggunaan Antibiotik dan Antioksidan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian antibiotik dan antioksidan</li> <li>2. Menjelaskan kegunaan antibiotik dan antioksidan</li> <li>3. Menjelaskan cara kerja antibiotik dan antioksidan</li> <li>4. Menguraikan pengelompokan antibiotik dan antioksidan berdasarkan kepekaan terhadap bakteri</li> <li>5. Menjelaskan peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan</li> <li>6. Evaluasi dan uji mengenai penggunaan antibiotik dan antioksidan</li> </ol>	Indikator Capaian 20 sd 23	Ceramah, Small Group Discussion, Cooperative Learning	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan.</li> <li>2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul</li> <li>3. Mencari Jurnal berhubungan dengan penggunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan berdasarkan kisi-kisi yang disiapkan</li> <li>4. Diskusi hasil belajar</li> <li>5. Presentasi dan diskusi mengenai penggunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan dalam menjelaskan tentang antibiotik dan penggunaannya dalam pakan</li> <li>2. Ketepatan dalam menjelaskan tentang antioksi dan penggunaannya dalam pakan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka)</li> <li>2. lisan (diskusi teori dan jurnal)</li> <li>3. Tulisan (a. Resume pra &amp; post kuliah; jurnal penggunaan antibiotik dan antioksidan)</li> </ol>	10,12,13, 14, 20 +Jurnal penelitian mengenai penggunaan antibiotik dan antioksidan 3 tahun terakhir
11-12	Pakan <i>Suplement</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan pakan suplement dalam ransum</li> <li>2. Cara kerja pakan suplement dalam meningkatkan konsumsi</li> <li>3. Peran penting penambahan suplement dalam ransum</li> <li>4. Pengaruh positif dan negatif pakan suplement</li> </ol>	Indikator Capaian 24 sd 28	Ceramah, Cooperative Learning, PBL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan.</li> <li>2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul</li> <li>3. Mencari Jurnal tentang pakan <i>suplement</i> pengelolaan lahan untuk ladang berdasarkan kisi-kisi yang disiapkan</li> <li>4. Diskusi hasil belajar</li> <li>5. Presentasi dan diskusi mengenai pakan <i>suplement</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan dalam menjelaskan mengenai penggunaan dan cara kerja pakan <i>suplement</i>. Ketepatan dalam mengemukakan peran penting dan pengaruh pakan <i>suplement</i> dalam ransum</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka)</li> <li>2. lisan (diskusi teori dan jurnal)</li> <li>3. Tulisan (a. Resume pra &amp; post kuliah; jurnal mengenai pakan <i>supplemet</i>)</li> </ol>	11,12,16, 19,18,20 +Jurnal penelitian mengenai pakan <i>supplement</i> 3 tahun terakhir
13-14	Quality Control	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan pentingnya quality control dalam industri pakan jadi</li> <li>2. Menjelaskan langkah awal penjaminan kualitas dan</li> </ol>		Cooperative Learning, PBL, Cooperative	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan.</li> <li>2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul</li> <li>3. Mencari Jurnal mengenai <i>quality control</i> berdasarkan kisi-kisi yang</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan dalam menjelaskan pentingnya quality control, penjaminan kualitas dan pengawasan mutu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka)</li> <li>2. lisan (diskusi teori dan jurnal)</li> <li>3. Tulisan (a. Resume</li> </ol>	2,9,10,16, 16,20 + Jurnal penelitian tentang

		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. pengawasan mutu pakan</li> <li>4. Pentingnya quality control dalam pengambilan sampel bahan pakan</li> <li>5. Menjelaskan alat-alat yang digunakan dalam quality control</li> <li>6. Menjelaskan teknik yang digunakan dalam meningkatkan mutu industri pakan jadi</li> <li>7. Menjelaskan jenis-jenis bahan baku yang digunakan dalam industri pakan jadi</li> </ul>	Indikator Capaian 29 sd 34		<ul style="list-style-type: none"> <li>4. disiapkan</li> <li>5. Diskusi hasil belajar</li> <li>6. Presentasi dan diskusi tentang <i>quality control</i> dalam industri pakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. pakan dalam pengambilan sampel bahan pakan</li> <li>2. Ketepatan dalam menjelaskan alat yang digunakan dalam quality control, teknik peningkatan mutu serta jenis-jenis bahan baku industri pakan jadi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. pra &amp; post kuliah; jurnal tentang <i>quality control</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. quality control 3 tahun terakhir</li> </ul>
15	Pergudangan dan penyimpanan pakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan mengenai pergudangan dan penyimpanan pakan</li> <li>2. Menjelaskan tataletak gudang penyimpanan pakan</li> <li>3. Menjelaskan sistem penyimpanan bahan pakan</li> <li>4. Menjelaskan aspek biologi penyimpanan pakan</li> <li>5. Menjelaskan aspek kimia penyimpanan pakan</li> <li>6. Menjelaskan aspek mikrobiologi penyimpanan pakan</li> </ul>	Indikator Capaian 35 sd 40	Ceramah, Cooperative Learning, PBL	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Baca Modul dan pustaka yang disarankan.</li> <li>2. Jawab dan pahami soal-soal dalam modul</li> <li>3. Mencari Jurnal tentang pakan <i>suplemen</i> pengelolaan lahan untuk ladang berdasarkan kisi-kisi yang disiapkan</li> <li>4. Diskusi hasil belajar</li> <li>5. Presentasi dan diskusi mengenai pakan <i>suplemen</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan dalam menjelaskan mengenai pergudangan, tataletak gudang serta sistem penyimpanan bahan pakan</li> <li>2. Ketepatan dalam menjelaskan aspek biologi, kimia dan mikrobiologi penyimpanan pakan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kuis dari tugas terstruktur (tugas baca pustaka)</li> <li>2. lisan (diskusi teori dan jurnal)</li> <li>3. Tulisan (a. Resume pra &amp; post kuliah; jurnal tentang pergudangan dan penyimpanan pakan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 8,16,17,19, 20</li> <li>2. +Jurnal penelitian mengenai pergudangan dan penyimpanan pakan 3tahun terakhir</li> </ul>
8	UTS ( Ujian Tengah Semester)	Materi pembelajaran 1-7	Kompetensi Ilmu Peternakan UINAM		Menjawab soal-soal pemahaman dan penjelasan mengenai pengertian pakan, industri, teknologi, pabrikan serta pembuatan pakan <i>mash, pellet</i> dan <i>crumble</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan dalam menjelaskan mengenai pengertian pakan, industri, teknologi dan pabrikan</li> <li>2. Ketepatan dalam menguraikan teknologi pakan <i>mash, pellet</i>, dan <i>crumble</i></li> </ul>	40% dari 75%		
16	UAS (Ujian Akhir Semester)	Materi pembelajaran 9 -15	Kompetensi Ilmu Peternakan UINAM		Menjawab soal-soal pemahaman dan penjelasan mengenai antibiotik dan antioksidan, pakan suplemen, <i>quality control</i> serta penyimpanan dan pergudangan pakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan dalam menjelaskan mengenai antibiotik, antioksidan dan pakan <i>suplemen</i></li> <li>2. Ketepatan dalam menguraikan tentang quality control dan pergudangan pakan</li> </ul>	40% dari 75%		

### D. Rekapitulasi Penilaian (RP)

Modul ke-	Materi	Skor (Xn)	Bobot Nilai (Mn)	Perhitungan nilai	Skor
1	Pendahuluan; Pengertian Pakan, Industri, Teknologi dan Proses Pabrikasi				
2	Pembuatan pakan <i>mash</i>	a,b,c,d	$\begin{aligned} \text{rata-rata}(a+b) &= 20\% \\ c &= 5\% \\ d &= 20\% \\ &\times 75 \end{aligned}$	$\{20\% (a+b)\} + \{c \times 5\% \} + \{20\%(d) \times 75\}$	20 + 5 + 15
3	Pembuatan pakan <i>pellet</i>				
4	Pembuatan pakan <i>crumble</i>				
5	Penggunaan antibiotik dan antioksidan				
6	Pakan suplement				
7	<i>Quality control</i>				
8	Pergudangan dan penyimpanan pakan				
9	UTS				
Total	UAS	I	40% x 75	40% x 75	30
	100	J	40% x 75	40% x 75	30
					100

Catatan:

1. Tugas mandiri = a
2. Tugas terstruktur = b
3. Kuis = c
4. Kehadiran + diskusi = d
5. Nilai tertinggi untuk tiap komponen pada Xn) adalah 100.
6. Setiap Modul terdapat 1 komponen keaktifan, tugas dan karya mandiri, kuis, dan kehadiran.
7. Setiap Modul akan menghasilkan total skor a/b/c/d/dst dihitung berdasarkan cara penghitungan nilai
8. Nilai dari setiap modul kemudian dihitung kembali sesuai bobot penilaian tiap modul
9. Nilai ujian mid dan final merupakan bagian dari bobot penilaian dalam Rekapitulasi Penilaian (RP).
10. Jumlah skor maksimal RP adalah 100.
11. Nilai akhir RP berupa huruf dengan komponen konversi(sumber pedoman edukasi

UINAM):

A	=	4	(90 – 100)
B	=	3	(80 – 89)
C	=	2	(66 – 79)
D	=	1	(46 – 65)
E	=	0	(0 – 45)

**MODUL -1**  
**PENDAHULUAN; PENGERTIAN PAKAN, INDUSTRI,**  
**TEKNOLOGI DAN PROSES PABRIKASI**

**I. PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

1. Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
2. Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
3. Evaluasi pembelajaran 5 menit

Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Selanjutnya memulai modul-1 yang menjadi dasar pemahaman sebelum memasuki bagian utama pada mata kuliah ini. mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi tentang industri pakan

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai dasar dalam memahami industri pakan, yakni terkait:

1. Menjelaskan pengertian pakan
2. Menguraikan pengertian industri
3. Menjelaskan pengertian teknologi dan pabrikan
4. Menjelaskan industri pakan kaitannya dengan teknologi dan pabrikan

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi alumni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

## B. Ruang Lingkup Isi

Isi dari Modul-1 ini secara garis besar meliputi pembahasan tentang pengertian pakan, industri, teknologi dan proses pabrikasi.

## C. Sasaran Pembelajaran Modul

### Peraturan Pembelajaran

1. Setelah pemaparan kontrak perkuliahan, mahasiswa memahami tentang persiapan sebelum kuliah tatap muka, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
2. Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait formulasi sediaan larutan yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  1. Mampu menjelaskan pengertian pakan
  2. Mampu menjelaskan pengertian industri
  3. Mampu menjelaskan pengertian teknologi dan pabrikan
  4. Mampu menjelaskan industri pakan kaitannya dengan teknologi dan pabrikan

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-1

#### 1. Pemahaman tentang peraturan perkuliahan dan materi perkuliahan 1 semester.

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme penilaian/evaluasi pembelajaran.

#### 2. Pemahaman tentang pengertian pakan

Pakan adalah segala sesuatu yang kita berikan pada ternak untuk dimakan. Nutrisi adalah apa yang terkandung dalam pakan tersebut. Secara simpelnya ternak atau hewan harus mengkonsumsi pakan yang memiliki nilai nutrisi yang seimbang

Pakan merupakan hal yang sangat penting dalam usaha peternakan, bahkan dapat dikatakan bahwa keberhasilan suatu usaha peternakan tergantung pada manajemen pakan. Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak. Pakan harus mengandung semua nutrient yang dibutuhkan oleh tubuh ternak, namun tetap dalam jumlah yang seimbang. Nutrien yang dibutuhkan oleh ternak antara lain karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air dan unsur anorganik serta mineral.

Balance ration adalah pakan atau dengan kandungan nutrisi dalam jumlah dan proporsi yang memenuhi kebutuhan fisiologis, reproduksi dan produksi ternak.

Balance ration dapat mensuplai zat-zat gizi yang berbeda secara proporsional bagi ternak yang mengkonsumsinya bila diberikan dalam jumlah yang tepat. Ransum untuk pakan ternak dikatakan seimbang apabila diberikan kepada ternak dapat memenuhi kebutuhan hidup ternak yaitu kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan hidup produksi tanpa menimbulkan gangguan kesehatan bagi ternak yang mengkonsumsinya. Ransum yang seimbang dapat disusun dengan analisa seluruh bahan pakan yang akan digunakan sebagai penyusun ransum atau dapat mengacu pada buku pedoman yang mencantumkan kandungan-kandungan gizi setiap bahan.

Penyusunan ransum yang tepta sesuai dengan kebutuhan tiap-tiap periode pertumbuhan dan produksi dipengaruhi oleh nilai gizi dan bahan-bahan makanan yang dipergunakan. Perubahan nilai nutrisi bahan-bahan makanan dapat disebabkan terutama oleh pengolahan dan penyimpanan. Untuk memilih bahan-bahan makanan yang akan dipergunakan dalam ransum, harus diketahui dahulu kandungan zat-zat makanan dalam dalam bahan pakan tersebut. Dengan demikian kekurangan salah satu zat pakan dapat ditutupi dengan menggunakan pakan yang mengandung zat pakan tersebut.

### 3. Pemahaman tentang teknologi dan pabrikan

Teknologi sebagai barang buatan manusia memiliki tiga ragam dasar yang sekaligus menunjukkan perkembangan historis yang berlainan. Hal ini adalah pendapat dari seorang ahli yaitu Ladislav Tondl. Ragam dasar itu adalah:

- **Alat**

Suatu benda yang bergerak semata-mata berdasarkan tenaga dari otot manusia. Pada umumnya manusialah yang membimbing dan mengendalikan alat-alat, dengan demikian manusia jugalah yang menjadi sumber informasi.

- **Mesin**

Sesuatu sistem peralatan yang tidak menggunakan tenaga manusia, melainkan sumber-sumber tenaga di luar manusia, tetapi masih tetap memerlukan manusia untuk membimbing dan mengendalikannya.

- **Automaton**

Perlengkapan teknologi yang paling tinggi ragamnya dan paling canggih. Perlengkapan ini (berdasarkan asas sibernetika yang menggantikan fungsi pengendalian : manusiawi) mampu membuat keputusan dan mengatur sendiri.

Analisis yang lebih mendalam lagi terhadap teknologi sebagai kegiatan manusia yang secara sistematis langkah demi langkah dilakukan untuk mencapai sesuatu tujuan tertentu secara efisien sampai pada faktor pengetahuan yang mendasari kegiatan itu. Pengetahuan ini harus dipelajari oleh manusia baik dari pengalaman sendiri maupun dari sumber-sumber lain untuk dapat melakukan kegiatan yang merupakan teknologi.

Pabrik (*plant* atau *factory*) adalah tempat di mana faktor-faktor industri seperti manusia, alat, material, energi uang (*modal/capital*), informasi dan sumber daya alam (tanah, air, mineral, dan lain-lain) dikelola bersama-sama dalam suatu sistem produksi guna menghasilkan suatu produk atau jasa secara efektif, efisien, dan aman (Pustaka Serpong, 2008).

#### 4. Pemahaman tentang industri pakan kaitannya dengan teknologi dan pabrikan.

Pabrikasi Pakan merupakan rangkaian kegiatan mengolah pakan dengan bantuan mesin-mesin (Mesin sederhana hingga otomatisasi) sedangkan produksi pakan merupakan rangkaian kegiatan untuk menghasilkan pakan mulai dari pengadaan bahan baku, fabrikasi, penyimpanan, pendistribusian, dan pengadministrasiannya

Industri dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Industri Penghasil Bahan Baku (*extractive/primary industry*) Industri dengan aktivitas produksi mengolah sumber daya alam guna menghasilkan bahan baku maupun bahan tambahan lainnya yang dibutuhkan oleh industri penghasil produk atau jasa.  
Contoh : industri perminyakan, industri pengolahan bijih besi, dan lainnya.
2. Industri Manufaktur (*The Manufacturing Industries*) Industri yang memproses bahan baku guna dijadikan bermacam-macam bentuk/model produk, baik yang masih berupa produk setengah jadi (*semi finished good*) ataupun produk jadi (*finished goods product*). Di sini akan terjadi transformasi proses – baik secara fisik maupun kimiawi – terhadap input material dan akan memberi nilai tambah terhadap material tersebut.  
Contoh : industri permesinan, industri mobil, dan lain-lain.
3. Industri Penyalur (*Distribution Industries*) Industri yang berfungsi untuk melaksanakan pelayanan jasa industri baik untuk bahan baku maupun finished goods product. Di sini bahan baku ataupun bahan setengah jadi akan didistribusikan dari produsen yang lain dan dari produsen ke konsumen. Operasi kegiatan akan meliputi aktivitas pembelian dan penjualan, penyimpanan, *sorting*, *grading*, *packaging* dan *moving goods* (transportasi).
4. Industri Pelayanan / Jasa (*Service Industries*) Industri yang bergerak di bidang pelayanan atau jasa, baik untuk melayani dan menunjang aktivitas industri yang lain maupun langsung memberikan pelayanan/jasa kepada konsumen.  
Contoh : Bank, jasa angkutan, asuransi, rumah sakit, hotel, dan lain-lain.  
Berdasarkan klasifikasi di atas pabrik beton *ready mix* merupakan industri penghasil bahan baku (*extractive/primary industry*) yaitu mengubah air, pasir, semen, dan kerikil menjadi beton *ready mix*.  
Menurut Robbins dan Coulter (2005) pabrikan menghasilkan barang fisik. Kita mudah melihat proses bekerjanya program operasi (transformasinya) dalam jenis organisasi ini karena bahan mentah diubah menjadi produk fisik yang dapat dikenal.

#### TAHAPAN DISKUSI:

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.
2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)

3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/ resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

### III. TUGAS MODUL

#### Simpulkan :

1. Pengertian pakan
2. Pengertian industri
3. Pengertian teknologi dan pabrikan
4. Industri pakan kaitannya dengan teknologi dan pabrikan

### IV. INDIKATOR PENILAIAN

#### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)					

Materi modul-1 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Kemampuan mahasiswa mengetahui pengertian pakan
2. Kemampuan mahasiswa mengetahui pengertian industri
3. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan teknologi dan pabrikan
4. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan industri pakan kaitannya dengan teknologi dan pabrikan memenuhi indikator kompetensi sebagai berikut:

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “**penjelasan mengenai pengertian pakan, industri, teknologi dan proses pabrikan**” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

## **V. PENUTUP**

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait dengan industri pakan dan dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.

## MODUL -2

### PEMBUATAN PAKAN *MESH*

#### I. PENDAHULUAN

##### A. Latar Belakang

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

- 1 Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
- 2 Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
- 3 Evaluasi pembelajaran 5 menit

Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Selanjutnya memulai modul-2 yang menjadi dasar pemahaman sebelum memasuki bagian utama pada mata kuliah ini. mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi tentang pembuatan pakan mesh.

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai dasar dalam mengetahui pembuata pakan mesh, yakni terkait:

- 1 Pengertian pakan *mesh*
- 2 Teknologi pembuatan pakan *mesh*
- 3 Sumber-sumber bahan baku pakan *mesh*
- 4 Keuntungan dan kelemahan pakan *mesh*
- 5 Teknik dan cara pembuatan pakan *mesh*
- 6 Kualitas pakan *mesh* yang baik

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi alumni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

##### B. Ruang Lingkup Isi

Isi dari Modul-2 ini secara garis besar meliputi pembahasan tentang pengertian pakan *mesh*, sumber-sumber bahan baku, teknik dan cara pembuatan pakan *mesh*.

### C. Sasaran Pembelajaran Modul

#### Peraturan Pembelajaran

- 1 Setelah pemaparan materi perkuliahan, mahasiswa memahami tentang pembuatan pakan *mesh*, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
- 2 Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait pembuatan pakan mash yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  1. Mampu menjelaskan deskripsi matakuliah
  2. Mampu menjelaskan pengertian pakan *mesh*
  3. Mampu menjelaskan teknologi pembuatan pakan *mesh*
  4. Mampu menjelaskan sumber-sumber bahan baku pakan *mesh*
  5. Mampu menjelaskan keuntungan dan kelemahan pakan *mesh*
  6. Mampu menguraikan teknik dan cara pembuatan pakan *mesh*
  7. Mampu menjelaskan kualitas pakan *mesh* yang baik

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-2

#### 1. Pemahaman tentang matakuliah

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme penilaian/evaluasi pembelajaran

#### 2. Pemahaman tentang pakan *mesh*

Pakan mash merupakan pakan yang dibuat dalam bentuk tepung. Bahan pakan terlebih dahulu digiling halus kemudian dicampur sehingga tidak dapat dipilih-pilih oleh unggas ayam.

Karakteristik bahan baku, seperti bentuk fisik, kandungan nutrisi, kandungan racun dan kandungan zat anti nutrisi, berperan penting dalam mengkreasikan pakan dengan mutu baik. Kandungan nutrisi setiap bahan baku seharusnya diketahui sebelum melakukan formulasi dan pencampuran pakan.

Bahan baku yang sama dan dari pemasok yang sama pula tidak selalu memiliki kandungan nutrisi yang sama. Demikian juga dengan kandungan racun dan zat anti nutrisi dari bahan baku. Bentuk fisik dan kandungan nutrisi dari bahan baku akan mempengaruhi dalam penanganan. Bahan baku berupa mesh (tepung) sumber protein akan memerlukan bentuk penanganan dan penyimpanan yang berbeda dengan bahan berupa tepung sumber lemak. Demikian pula dengan bahan baku berupa tepung akan berbeda penanganannya dengan bahan baku berupa cairan.

Selain itu, bentuk fisik dan kandungan nutrisi dari bahan baku juga akan mempengaruhi dalam persiapan (teknik pengolahan bahan baku) dalam pencampuran pakan. Formulasi pakan dan teknik pencampuran pakan yang efisien dan efektif akan menghasilkan pakan dengan mutu baik dan harga murah

### **3. Pemahaman mengenai teknologi pembuatan pakan *mesh***

Pakan bentuk *Mesh* adalah bentuk pakan merupakan tepung dan granula berbagai jenis bahan pakan yang komposisinya telah dihitung dan ditentukan sebelumnya.

Pakan *mesh* (berbentuk tepung). Bentuk ini merupakan bentuk ransum yang umum terlihat. Bahan yang dipilih menjadi ransum digiling halus kemudian dicampur menjadi satu. Ransum ini menyebabkan ayam tidak bisa memilih bahan pakan yang disenangi. Hal ini berdasarkan sifat dan cara ayam yang lebih gemar memakan pakan yang berbentuk butiran dan berwarna. Oleh karena itu ransum yang berbentuk tepung kurang disukai ayam. Bentuk ransum yang halus ini memiliki keuntungan lain, yaitu mudah diserap usus ayam sehingga efisiensinya lebih baik. Ransum bentuk ini dapat digunakan untuk semua umur dan harganya lebih murah.

Cara pembuatan pakan *mesh* (berbentuk tepung) sangat sederhana, yaitu semua bahan digiling jadi tepung, kemudian di aduk sampai rata dan siap disajikan, pakan jenis ini tidak efektif karena ayam memilih jenis pakan yang disukai sehingga banyak nutrisi yang tidak dikonsumsi.

### **4. Pemahaman sumber-sumber bahan baku pakan *mesh***

Beberapa aspek penting dalam membuat pakan *mesh* dengan mutu yang baik adalah bahan baku; standar kebutuhan nutrisi dari ternak; teknik pengolahan; formulasi dan teknik pencampuran; dan kontaminan. Ketersediaan, penanganan dan karakteristik bahan baku berperan penting untuk mengkreasikan pakan yang bermutu baik. Bahan pakan seharusnya bahan yang tidak digunakan sebagai pangan. Namun, berdasarkan perkembangan nilai ekonomi, pemanfaatan suatu bahan bisa berubah dari yang biasa digunakan sebagai pakan menjadi digunakan sebagai pangan, terutama produk-produk samping dari pengolahan bahan pangan.

Produk sampingan dari pengolahan bahan pakan yang digunakan akan menyebabkan mutu pakan yang selalu berubah. Oleh karena itu, perlu dilakukan inventarisasi ketersediaan bahan baku sepanjang setahun, sesuai kelas bahan pakan, kandungan racun, kandungan zat anti nutrisi, dan bentuk fisik.

#### **TAHAPAN DISKUSI:**

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.

2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)
3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

#### **MINGGU KE-4.**

##### **1. Menguraikan tentang keuntungan dan kelemahan pakan *mesh***

Kesukaan ayam terhadap ransum mash kurang disenangi, namun disisi lain bentuk ransum yang halus ini memiliki keuntungan, yaitu mudah diserap usus ayam sehingga efisiensinya lebih baik. Ransum bentuk ini dapat digunakan untuk semua umur dan harganya lebih murah.

##### **2. Menguraikan teknik dan cara pembuatan pakan *mesh***

Proses pembuatan pakan mash merupakan kelanjutan dari proses pemilihan dan pengolahan bahan baku. Dalam proses pembuatan pakan mash ditempuh beberapa tahap pekerjaan, yaitu: penggilingan/penepungan, pencampuran, pencetakan, pengeringan dan pembentukan.

Penggilingan/penepungan adalah untuk memperkecil dan menghaluskan bahan baku yang semula masih berbentuk gumpalan atau bongkahan sehingga permukaannya menjadi lebih luas. Dengan demikian, nilai kandungan nutrisi persatuan berat pakan yang dimakan oleh ikan menjadi lebih tinggi. Penggilingan/penepungan juga akan mempermudah proses berikutnya, yaitu pencampuran.

##### **3. Menguraikan tentang kualitas pakan *mesh* yang baik**

Selain harganya murah, pakan yang berbentuk tepung (*mesh*) bahannya mudah diperoleh. Banyak dijumpai disekitas kita. Pakan bentuk ini lebih praktis dibuat ketimbang yang lain karena tidak memerlukan pencetakan. Pada proses yang pertama untuk mencampur bahan pakan dari yang paling banyak ke yang sedikit, proses pencampuran disebut *mixing* karna bahan yang dibuat sedikit misalnya hanya 50 kg maka proses *mixing* menggunakan manual dengan sekop, dengan durasi waktu yang cukup lama dan membutuhkan tenaga yang cukup membuang energy pula. Setelah tercampur hingga homogen, kemudian masuk ke mesin *pelleter*.

### III. TUGAS MODUL

Simpulkan :

1. Pengertian pakan *mesh*
2. Teknologi pembuatan pakan *mesh*
3. Sumber-sumber bahan baku pakan *mesh*
4. Keuntungan dan kelemahan pakan *mesh*
5. Teknik dan cara pembuatan pakan *mesh*
6. Kualitas pakan *mesh* yang baik

### IV. INDIKATOR PENILAIAN

#### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
	Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)				

Materi modul-2 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan pengertian pakan *mesh*
2. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan teknologi pembuatan pakan *mesh*
3. Kemampuan mahasiswa dalam menyebutkan sumber-sumber bahan baku pakan *mesh*
4. Kemampuan mahasiswa dalam menguraikan teknik dan cara pembuatan pakan *mesh*
5. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan kualitas pakan *mesh* yang baik

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “**penjelasan tentang pakanmesh**” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

### V. PENUTUP

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait pembuatan pakan *mesh* dan dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.

**MODUL -3**  
**PEMBUATAN PAKAN *PELLET***

**I. PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

1. Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
2. Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
3. Evaluasi pembelajaran 5 menit
4. Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Selanjutnya memulai modul-2 yang menjadi dasar pemahaman sebelum memasuki bagian utama pada mata kuliah ini. mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi tentang pengenalan species rumput dan legume.

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai dasar dalam mengetahui jenis-jenis rumput dan legume, yakni terkait:

1. Pengertian pakan *pellet*
2. Teknologi pembuatan pakan *pellet*
3. Sumber-sumber bahan baku pakan *pellet*
4. Keuntungan dan kelemahan pakan *pellet*
5. Teknik dan cara pembuatan pakan *pellet*
6. Kualitas pakan *pellet* yang baik

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi alumni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

## B. Ruang Lingkup Isi

Isi dari Modul-3 ini secara garis besar meliputi pembahasan tentang pengertian pakan *pellet*, sumber-sumber bahan baku, teknik dan cara pembuatan pakan *pellet*.

## C. Sasaran Pembelajaran Modul

### Peraturan Pembelajaran

1. Setelah pemaparan materi perkuliahan, mahasiswa memahami tentang pembuatan pakan *pellet*, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
2. Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait pembuatan pakan mash yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  - 1 Mampu menjelaskan pengertian pakan *pellet*
  - 2 Mampu menjelaskan teknologi pembuatan pakan *pellet*
  - 3 Mampu menjelaskan sumber-sumber bahan baku pakan *pellet*
  - 4 Mampu menjelaskan keuntungan dan kelemahan pakan *pellet*
  - 5 Mampu menjelaskan teknik dan cara pembuatan pakan *pellet*
  - 6 Mampu menjelaskan kualitas pakan *pellet* yang baik

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-4

#### 1. Pemahaman tentang matakuliah

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme penilaian/evaluasi pembelajaran

#### 2. Pemahaman tentang pakan *pellet*

*Pelletizing* atau biasa disebut *pellet* merupakan salah satu proses pengolahan pakan dengan menggabungkan beberapa bahan pakan sehingga menjadi bentuk yang kompak melalui proses penekanan (proses mekanik). Pemeletan merupakan suatu proses mekanik yaitu penekanan agar bentuk pakan menjadi kompak. Tujuan penguapan dalam proses pembuatan pakan adalah untuk mengubah pati yang terkandung di dalam bahan baku pakan menjadi zat perekat serta menimbulkan aroma pada pakan jadi. Pada proses pembuatan pakan dari mash menjadi pellet misalkan dari bahan pakan 50 kg tersebut membutuhkan waktu 12 menit 15 detik, ditambah saat proses mixing 1 menit maka waktu yang dibutuhkan 13 menit 15 detik. Jika diasumsikan dalam 1 jam mesin pelleter dapat memproduksi 219 kg/ jam dan jika diasumsikan dalam 1 hari/24 jam maka mesin pelleter dapat memproduksi hingga 5.256 kg/hari pakan pelleter, akan tetapi dalam tahapan pelleting masih ada proses *colling*.

**3. Pemahaman mengenai teknologi pembuatan pakan *pellet***

Produk pengolahan pakan yang terdiri dari limbah udang, hijauan dan konsentrat yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak. Proses pembentukan pakan, campuran konsentrat atau ransum komplit menjadi bentuk silinder disebut peleting. Tujuan pembuatan pelet adalah untuk mengurangi sifat debu pakan, meningkatkan palatabilitas pakan, mengurangi pakan yang terbuang, mengurangi sifat voluminous pakan dan untuk mempermudah penanganan pada saat penyimpanan dan transportasi.

**4. Pemahaman sumber-sumber bahan baku pakan *pellet***

Pelet ransum komplit yang dihasilkan melalui campuran berbagai bahan pakan, secara umum memperlihatkan bentuk pelet padat dan kompak berbeda dengan pelet ransum komplit. Semakin besar persentase tepung dalam ransum komplit memperlihatkan tekstur pelet yang halus dan kompak. Warna dan aroma merupakan hasil dari panca indra (mata dan hidung) ternak yang bisa menjadi pertimbangan dalam pemilihan pakan. Pelet ransum komplit sebagai contoh adalah limbah udang yang dihasilkan berwarna kecoklatan.. Adapun aroma yang dihasilkan dari pelet ransum komplit secara keseluruhan memberikan aroma khas limbah udang. Namun aroma ini akan berkurang dengan adanya proses hidrolisis dan penambahan molases dalam ransum.

**TAHAPAN DISKUSI:**

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.
2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)
3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

**MINGGU KE-5.**

**1. Menguraikan tentang keuntungan dan kelemahan pakan *pellet***

Kesukaan ayam terhadap ransum mash kurang disenangi, namun disisi lain bentuk ransum yang halus ini memiliki keuntungan, yaitu mudah diserap usus ayam sehingga efisiensinya lebih baik. Ransum bentuk ini dapat digunakan untuk semua umur dan harganya lebih murah.

**2. Menguraikan teknik dan cara pembuatan pakan *pellet***

Proses pemeletan terdiri dari 3 tahap yaitu *conditioning* (penguapan), proses penekanan dan pendinginan (*cooling*).

Penguapan dalam proses pembuatan pakan adalah untuk mengubah pati yang terkandung di dalam bahan baku pakan menjadi zat perekat serta menimbulkan aroma pada pakan jadi.

Pada proses pembuatan pakan dari mash menjadi pellet misalkan dari bahan pakan 50 kg tersebut membutuhkan waktu 12 menit 15 detik, ditambah saat proses mixing 1 menit maka waktu yang dibutuhkan 13 menit 15 detik. Jika diasumsikan dalam 1 jam mesin pelleter dapat memproduksi 219 kg/ jam dan jika diasumsikan dalam 1 hari/24 jam maka mesin pelleter dapat memproduksi hingga 5.256 kg/hari pakan pelleter, akan tetapi dalam tahapan pelleting masih ada proses *colling*.

*Cooling* bertujuan untuk menghilangkan uap air yang terdapat pada permukaan luar pelet hasil *pelletizing*. Pada proses *colling* dalam 50 kg membutuhkan durasi waktu 6 menit.

### **3. Menguraikan tentang kualitas pakan *pellet* yang baik**

Keuntungan pelleting adalah penurunan segregasi ransum, meningkatkan kerapatan jenis, mengurangi debu dan memudahkan penanganan. Keberhasilan proses pelleting dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia bahan baku. Kualitas pellet sangat terkait dengan durabilitas, yaitu ketahanan fisik dari pakan pellet terhadap proses penanganan dan transportasi.

Kualitas pellet dipengaruhi oleh karakteristik bahan, ukuran partikel, *conditioning*, spesifikasi cetakan dan pendinginan atau pengeringan setelah proses. Variabel utama dalam proses pembuatan pellet antara lain keseragaman bahan, *conditioning* bahan, suhu pelleting, tekanan pellet dan waktu bahan dalam cetakan.

## **III. TUGAS MODUL**

Simpulkan :

1. Pengertian pakan *pellet*
2. Teknologi pembuatan pakan *pellet*
3. Sumber-sumber bahan baku pakan *pellet*
4. Keuntungan dan kelemahan pakan *pellet*
5. Teknik dan cara pembuatan pakan *pellet*
6. Kualitas pakan *pellet* yang baik

#### IV. INDIKATOR PENILAIAN

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
	Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)				

#### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

Materi modul-3 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan pengertian pakan *pellet*
2. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan teknologi pembuatan pakan *pellet*,
3. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan sumber-sumber bahan baku pakan *pellet*,
4. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan keuntungan dan kelemahan pakan *pellet*
5. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan teknik dan cara pembuatan pakan *pellet*,
6. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan kualitas pakan *pellet* yang baik

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “**pembuatan pakan *pellet***” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

#### V. PENUTUP

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait pembuatan pakan *pellet* yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot maupun dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.

## MODUL -4

### PEMBUATAN PAKAN *CRUMBLE*

#### I. PENDAHULUAN

##### A. Latar Belakang

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

1. Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
2. Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
3. Evaluasi pembelajaran 5 menit

Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Selanjutnya memulai modul-2 yang menjadi dasar pemahaman sebelum memasuki bagian utama pada mata kuliah ini. mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi tentang pembuatan pakan *crumble*

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai dasar dalam mengetahui pembuatan pakan *crumble*, yakni terkait:

1. Pengertian pakan *crumble*
2. Teknologi pembuatan pakan *crumble*
3. Sumber-sumber bahan baku pakan *crumble*
4. Keuntungan dan kelemahan pakan *crumble*
5. Teknik dan cara pembuatan pakan *crumble*
6. Kualitas pakan *crumble* yang baik

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi almuni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

#### D. Ruang Lingkup Isi

Isi dari Modul-3 ini secara garis besar meliputi pembahasan tentang pengertian pakan *crumble*, sumber-sumber bahan baku, teknik dan cara pembuatan pakan *crumble*.

#### E. Sasaran Pembelajaran Modul

##### Peraturan Pembelajaran

1. Setelah pemaparan materi perkuliahan, mahasiswa memahami tentang pembuatan pakan *crumble*, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
2. Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait pembuatan pakan mash yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  - 1 Mampu menjelaskan pengertian pakan *crumble*
  - 2 Mampu menjelaskan teknologi pembuatan pakan *crumble*
  - 3 Mampu menjelaskan sumber-sumber bahan baku pakan *crumble*
  - 4 Mampu menjelaskan keuntungan dan kelemahan pakan *crumble*
  - 5 Mampu menjelaskan teknik dan cara pembuatan pakan *crumble*
  - 6 Mampu menjelaskan kualitas pakan *crumble* yang baik

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-6

#### 1. Pemahaman tentang matakuliah

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme pengukuran/evaluasi pembelajaran.

#### 2. Pemahaman mengenai teknologi pembuatan pakan *crumble*

*Crumble* atau *broken pellet* adalah pellet yang telah pecah dengan menggunakan mesin penggiling. Sampai saat ini pembuatan pakan *crumble* belum dikenal atau belum diketahui para peternak, sehingga peternak lebih memilih membeli pakan *crumble* di poultry shop. Sementara pakan local banyak tersedia dan mudah diperoleh, hanya saja penggunaannya belum diketahui, apalagi cara pembuatan dan penyusunan ransum. Demikian juga peternak belum mengetahui semua jenis bahan pakan yang digunakan pada ransum ayam baik itu ayam ras maupun untuk ayam buras.

Masalah tersebut diatas perlu mendapat perhatian dengan memberikan pengetahuan pengenalan semua jenis bahan pakan ternak ayam melalui pelatihan.

Pembuatan pakan bentuk *crumble* dengan menggunakan pakan local sebagai pakan alternative, biaya lebih murah dari pada pakan *crumble* yang dijual dipasaran. Meskipun pemeliharaan ayam sedikit lebih lama jika diberikan pakan *crumble* tersebut, tapi konversi ransum yang diperoleh lebih rendah.

### **3. Pemahaman sumber-sumber bahan baku pakan *crumble***

Ketersediaan ransum yang baik dari segi kuantitas dan kualitas memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan produktivitas ternak. Bentuk fisik dan palatabilitas ransum yang baik dapat meningkatkan konsumsi ransum sehingga dapat memperbaiki performa ayam broiler.

Ransum ayam broiler pada umumnya diberikan dalam bentuk *crumble*. Kelemahan ransum bentuk *crumble* yaitu mudah mengalami kerusakan pada saat pengangkutan dan penyimpanan karena strukturnya yang kurang kuat dan kompak sehingga mudah hancur.

Penggunaan bahan perekat pada saat pengolahan pakan dapat meningkatkan sifat fisik ransum ayam broiler sehingga dapat meningkatkan konsumsi ransum dan memperbaiki performa ayam broiler serta tidak memberikan pengaruh yang buruk terhadap organ dalam ayam broiler. Penambahan bahan perekat (onggok, bentonit, tapioka) dengan taraf yang sama dalam ransum bentuk *crumble* memberi tingkat kerekatan dan kekokohan *crumble* yang dibuat.

#### **TAHAPAN DISKUSI:**

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.
2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)
3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

#### **MINGGU KE-7.**

##### **1. Menguraikan tentang keuntungan dan kelemahan pakan *crumble***

Pakan *crumble* lebih higienis daripada pakan mash, karena dalam proses pembuatan pakan *crumble* dilakukan pemanasan. Semua bakteri dan salmonella mati dan anti tripsin hilang atau menurun. Pembuatan pakan ini membutuhkan biaya lebih tinggi daripada pembuatan mash. Tapi pakan *crumble* mempunyai *acceptabilitas* lebih baik pada ayam, demikian juga palatabilitas dan daya cernanya, sehingga pertumbuhan ayam lebih cepat.

## **2. Menguraikan teknik dan cara pembuatan pakan *crumble***

Pembuatan pakan unggas dari berbagai macam bahan baku melalui beberapa tahap. Adapun tahapan cara pembuatan *crumble* yaitu: penggilingan, penimbangan dan pengadukan, penguapan (pengukusan), pencetakan, pengeringan, pemecahan pellet yang dilanjutkan dengan pengemasan dan penyimpanan.

### **1. Penggilingan**

Penggilingan bahan pakan dilakukan jika bahan baku yang akan digunakan berbentuk butiran seperti jagung. Setelah bahan pakan digiling diayak dengan maksud untuk mendapatkan bahan baku pakan yang lebih kecil (halus). Salah satu faktor menentukan kekerasan pakan bentuk pellet adalah kehalusan. Makin kecil ukuran akan semakin menunjang kekerasan pellet yang dihasilkan karena banyak pati yang diubah oleh uap panas menjadi perekat.

### **2. Penimbangan dan pengadukan**

Sebelum dilakukan pengadukan, masing-masing bahan baku pakan harus ditimbang berdasarkan formulasi dan kebutuhan. Untuk menimbang bahan baku dapat menggunakan alat timbangan beras atau timbangan lainnya. Setelah ditimbang bahan baku tersebut dicampur menjadi satu dan diaduk sampai homogen.

### **3. Penguapan (pengukusan)**

Tujuan penguapan atau pengukusan dalam proses pembuatan pakan adalah untuk mengubah pati yang terkandung didalam bahan baku menjadi perekat. Keuntungan lain melakukan penguapan adalah mematikan bakteri dan salmonella yang merugikan. Menghilangkan atau mengurangi zat-zat yang berbahaya seperti asam sianida yang terdapat pada ubi kayu. Pakan menjadi lebih lunak dan menciptakan aroma yang lebih merangsang nafsu makan ayam.

### **4. Pencetakan**

Alat yang digunakan untuk mencetak campuran bahan baku pakan yang telah dikukus adalah gilingan daging. Cetakan ini dirakit sendiri dengan cara memodifikasi gilingan daging yang kemudian digerakkan oleh dynamo 900 watt dengan voltase 220 volt. Kemampuan alat ini mencetak campuran menjadi pellet adalah 4-5 kg per jam. Kemampuan alat ini bias ditingkatkan dengan mengganti motor penggeraknya.

### **5. Pengeringan**

Pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan dibawah sinar matahari dan pengeringan dengan menggunakan oven. Pengeringan pada intinya adalah mengeluarkan kandungan air dalam bahan baku menjadi lebih rendah. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan. Penjemuran secara alami tentu

sangat tergantung kepada cuaca, higienis atau kebersihan pakan harus dijaga dengan baik, jangan sampai tercemar debu, kotoran dan gangguan hewan atau unggas yang dikhawatirkan akan membawa bibit penyakit. Jika alat yang digunakan mesin pengering, tentu akan memerlukan biaya investasi dan biaya operasional yang cukup tinggi.

#### **6. Pemecahan pellet**

Pellet yang sudah kering dipecah menjadi partikel lebih kecil supaya anak ayam dapat memakannya. Bentuk ini biasa disebut *crumble* atau butiran pecah (*broken pellet*). Untuk itu diperlukan alat pemecah dengan memanfaatkan hammer mill yang diperlambat putaran mesinnya. Alat lain yang dapat digunakan adalah gilingan kopi. Alat ini cukup efisien untuk menghasilkan pakan *crumble*, membutuhkan tenaga listrik kecil, dan dapat dengan mudah mengatur ukuran pecahan yang akan dihasilkan.

#### **7. Pengemasan dan penyimpanan**

Pakan yang sudah pecah atau menjadi *crumble* dikemas dengan menggunakan kantong plastik ukuran 50 kg, dijahit dan diberi label produksi. Untuk menjaga *crumble* tidak terjadi kerusakan selama penyimpanan perlu diperhatikan antara lain:

- a. Kadar air pakan tidak lebih dari 14 %
- b. Pakan harus dikemas dengan menggunakan karung plastic supaya tidak terjadi kontak langsung dengan udara
- c. Pakan disimpan dalam ruangan sejuk, kering, tidak lembab, sirkulasi udara baik, tidak kena sinar matahari langsung
- d. Tumpukan karung pakan sebaiknya tidak terlalu tinggi dan harus diberikan alas berupa platform dari kayu atau papan dengan ketinggian 10 – 15 cm dari lantai
- e. Penerapan manajemen pergudangan, pakan yang akan digunakan adalah yang masuk ke gudang lebih awal.

### **3. Menguraikan tentang kualitas pakan *crumble* yang baik**

*Crumble* merupakan salah satu bentuk ransum yang umum digunakan sebagai ransum ayam broiler. Kelemahan ransum bentuk ini yaitu mudah mengalami kerusakan pada saat pengangkutan dan penyimpanan karena strukturnya yang kurang kuat dan kompak sehingga mudah hancur. Struktur pellet yang kuat, kompak, dan kokoh akan menghasilkan bentuk *crumble* yang lebih baik. Untuk membentuk pellet yang kuat, diperlukan bahan perekat pada saat pengolahan pakan sehingga *crumble* yang dihasilkan akan lebih baik (tidak mudah hancur).

Penentuan kualitas bahan baku pakan yang akurat secara kimiawi yaitu dianalisis terlebih dahulu di laboratorium. Namun hal ini sulit dilakukan di lapangan, selain memerlukan peralatan khusus, hasil analisisnya pun harus

menunggu beberapa waktu. Menurut UTAMI (1999), dalam pemilihan bahan baku perlu diperhatikan adalah kepastian bahwa bahan pakan tersebut masih bagus kondisinya, artinya tidak terjadi penguraian zat-zat gizi pakan yang ditandai tidak adanya penggumpalan, tidak ada jamur ataupun bau tengik serta bahan pakan tersebut masih dalam batas waktu simpan. Selain hal diatas bahan baku pakan hendaknya bebas dari zat-zat yang merugikan yaitu bahan yang tidak banyak mengandung serat kasar, garam dan lemak serta bahan pakan tersebut tidak palsu (AAK, 1982) . Untuk menghindari hal-hal yang dapat merugikan dalam pengadaan bahan baku perlu adanya teknik atau orang-orang yang berpengalaman dalam menentukan pemilihan suatu bahan, supaya segera diketahui mana bahan yang berkualitas baik atau sebaliknya mana bahan yang berkualitas rendah . Berdasarkan pengalaman yang saya peroleh, saya ingin mencoba memberikan cara-penilaian dengan organoleptik untuk menentukan kualitas dari beberapa bahan baku pakan. Penentuan kualitas bahan baku pakan secara organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indera yang terdiri dari 4 M yaitu:

- Melihat: Kemasannya, tampilan fisik banyak sedikitnya kerusakan dan apakah ada campuran benda-benda asing .
- Meraba: Lembab, kering, halus, kasar, panas.
- Mencium: Segar, tengik, asam dan lain-lain .
- Merasakan : Asin, tawar. asam dan lain-lain .

Dalam penentuan kualitas setiap bahan mempunyai cara yang berbeda . Selain yang telah disebutkan penentuan kualitas dari berbagai bahan baku secara organoleptik .

### III. TUGAS MODUL

Simpulkan :

1. Pengertian pakan *crumble*
2. Teknologi pembuatan pakan *crumble*
3. Sumber-sumber bahan baku pakan *crumble*
4. Keuntungan dan kelemahan pakan *crumble*
5. Teknik dan cara pembuatan pakan *crumble*
6. Kualitas pakan *crumble* yang baik

### IV. INDIKATOR PENILAIAN

#### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
	Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)				

Materi modul-5 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan tentang pengertian pakan *crumble*
2. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan tentang teknologi pembuatan pakan *crumble*
3. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan tentang sumber-sumber bahan baku pakan *crumble*
4. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan tentang keuntungan dan kelemahan pakan *crumble*
5. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan tentang teknik dan cara pembuatan pakan *crumble*
6. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan tentang kualitas pakan *crumble* yang baik

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “**pembuatan pakan *crumble***” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

## V. PENUTUP

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait pembuatan pakan *crumble* maupun dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.

**MODUL -5**  
**PENGGUNAAN ANTIBIOTIK DAN ANTIOKSIDAN**

**I. PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

1. Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
2. Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
3. Evaluasi pembelajaran 5 menit Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Modul 5 ini merupakan salah satu materi penting dalam industri pakan yakni penggunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan. Mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi penggunaan antibiotik dan antioksidan.

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai dasar dalam mempelajari penggunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan, yakni terkait:

- 1 Pengertian antibiotik dan antioksidan
- 2 Kegunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan
- 3 Cara kerja antibiotik dan antioksidan
- 4 Pengelompokan antibiotik dan antioksidan berdasarkan kepekaan
- 5 Peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi alumni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

## B. Ruang Lingkup Isi

Isi dari Modul-5 ini secara garis besar meliputi pembahasan tentang penggunaan antibiotik dan antioksidan meliputi kegunaan, cara kerja, pengelompokan berdasarkan kepekaan dan peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan.

## C. Sasaran Pembelajaran Modul

### Peraturan Pembelajaran

1. Setelah pemaparan materi perkuliahan, mahasiswa memahami tentang penggunaan antibiotik dan antioksidan, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
2. Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait penggunaan antibiotik dan antioksidan yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  1. Mampu menjelaskan deskripsi matakuliah
  2. Mampu menjelaskan pengertian antibiotik dan antioksidan
  3. Mampu menjelaskan kegunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan
  4. Mampu menjelaskan cara kerja antibiotik dan antioksidan
  5. Mampu menjelaskan pengelompokan antibiotik dan antioksidan berdasarkan kepekaan terhadap bakteri
  6. Mampu menjelaskan peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan.

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-10

#### 1. Pemahaman tentang matakuliah

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme pengukuran/evaluasi pembelajaran.

#### 2. Pemahaman tentang pengertian antibiotik dan antioksidan

Antioksidan adalah zat yang ditambahkan dalam ransum mencegah terjadinya oksidasi lemak. Ada beberapa bentuk antioksidan, di antaranya vitamin, mineral, dan fitokimia, seperti ethoxyquin (6-ethoxy-1,2-dihydro-2,2,4-trimethyl-quinolin) atau BHT (Butylated hydroxytoluen), Diphenyl-p-phenylenediamin (DPPD), namun penggunaannya sekarang sudah dilarang karena berpengaruh buruk terhadap proses-proses reproduksi mamalia. Vitamin E dan antioksidan lain seperti BHT atau Endox dapat menahan peroksidasi dengan mengubahnya kembali menjadi asam lemak semula. Jika peroksida dibiarkan berlanjut akan terjadi pemecahan menjadi aldehid dan keton. Berbagai tipe antioksidan berkerja bersama dalam melindungi sel normal dan menetralsir radikal bebas.

Penggunaan antibiotik di bidang peternakan sudah sangat luas, baik sebagai imbuhan pakan maupun untuk tujuan pengobatan. Dampak yang ditimbulkan bisa menguntungkan atau merugikan tergantung dari berbagai faktor, termasuk dosis, route pemberian, dan sering tidaknya antibiotik jenis tertentu digunakan

Dalam pemberian obat-obatan (*kemoterapeutika*) pada ternak dimaksudkan untuk mengatasi serangan penyakit. Pengobatan hanya digunakan setelah usaha pencegahan dan pengendalian penyakit terlaksana dengan baik. Untuk melaksanakan pengobatan pada ternak secara efektif yang dapat diikuti, antara lain adalah (1) diagnosis harus ditegakkan dengan isolasi dan identifikasi penyebab penyakit melalui pemeriksaan mikrobiologis (2) bibit penyakit harus peka terhadap obat terpilih (3) obat-obatan diberikan berdasarkan dosis dan waktu pemberian yang tepat yang sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat obat (4) harus dilakukan kontrol respon ternak terhadap obat yang telah diberikan (5) pengobatan hanya dilakukan apabila diproyeksikan masih menguntungkan (6) harus mengetahui dan mematuhi waktu henti obat (*with drawl time*), untuk menghindari residu obat.

### **3. Pemahaman tentang kegunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan**

Resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik dapat terjadi karena beberapa hal, antara lain (1) adanya mikroorganisme yang menghasilkan enzim yang dapat merusak aktivitas obat (2) adanya perubahan permeabilitas dari mikroorganisme (3) adanya modifikasi *reseptor site* pada bakteri sehingga menyebabkan afinitas obat berkurang (4) adanya mutasi dan transfer genetik.

Ransum ternak dan ikan pada awalnya tidak diberi tambahan antibakteri, tetapi dalam dekade terakhir antibakteri banyak digunakan dengan alasan untuk memperbaiki pertumbuhan dan produksi. Di Denmark, penggunaan antibakteri untuk kepentingan pakan tambahan jauh lebih besar daripada untuk tujuan pengobatan. Di Indonesia, penggunaan antibakteri sebagai pakan tambahan sudah digunakan dalam waktu yang cukup lama, namun sampai saat ini belum ada monitoring untuk mengetahui dampak negatif dari antibakteri tersebut. Di Negara-negara Eropa, monitoring tersebut sudah dilakukan secara rutin, dan karena terbukti memberikan dampak negatif, maka muncul larangan terhadap penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan. Larangan tersebut berawal dari diketahuinya bakteri yang resisten terhadap tetrasiklin, dimana tetrasiklin merupakan antibakteri yang paling banyak digunakan di Eropa.

Resistensi bakteri terhadap antibakteri sebagian besar terjadi karena perubahan genetik dan dilanjutkan serangkaian proses seleksi oleh antibakteri. Seleksi antibakteri adalah mekanisme selektif antibakteri untuk membunuh bakteri yang

peka dan membiarkan bakteri yang resisten tetap tumbuh. Proses seleksi ini terjadi karena penggunaan antibakteri yang sama yang tidak terkendali.

Resistensi bakteri terhadap antibiotik dapat ditekan melalui cara-cara, antara lain:

1. Mempertahankan kadar antibiotik yang cukup dalam jaringan untuk menghambat populasi bakteri asli dan yang mengalami mutasi tingkat rendah
2. Memberi dua obat yang tidak memberi resisten silang secara simultan, masing-masing menunda timbulnya mutan resisten terhadap obat yang lain.

Pada awalnya masalah resistensi bakteri terhadap antibiotik bisa diatasi dengan penemuan golongan baru antibiotik dan modifikasi kimiawi antibiotik yang sudah ada, namun tidak ada jaminan bahwa pengembangan antibiotik baru dapat mencegah kemampuan bakteri pathogen untuk menjadi resisten. Bakteri memiliki seperangkat cara beradaptasi terhadap lingkungan yang mengandung antibiotik. Problem yang cukup penting adalah kemampuan bakteri untuk mendapatkan materi genetik eksogenous yang bisa menimbulkan terjadinya resistensi. Spesies pneumokokki dan meningokokki dapat mengambil materi DNA dari luar sel (eksogenous) dan mengkombinasikannya ke dalam kromosom

## **MINGGU KE-11**

### **1. Pemahaman tentang cara kerja antibiotik dan antioksidan dalam pakan**

Menjelaskan tentang pengertian dan cara kerja antibiotik dan antioksidan dalam pakan

### **2. Pemahaman tentang pengelompokan antibiotik berdasarkan kepekaan terhadap bakteri**

Antibiotik merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh berbagai jasad renik, seperti bakteri dan jamur yang memiliki fungsi menghentikan pertumbuhan atau membunuh jasad renik. Penicillin dihasilkan oleh Penicillium, Cephalosporin dihasilkan oleh Cephalosporium. Antibiotik yang diperoleh secara alami oleh mikroorganisme disebut antibiotik alami, antibiotik yang disintesis di laboratorium disebut antibiotik sintetis, seperti sulfa. Antibiotik yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan dimodifikasi di laboratorium dengan menambahkan senyawa kimia disebut antibiotik semisintetis.

Berdasarkan cara kerjanya, antibiotik dibedakan dalam 4 kelompok, yaitu:

1. **Antibiotic penghambat sintesis dinding sel**, misalnya Penicillin, Bacitrasin, Novobiosin, Sefalosporin dan Vancomisin
2. **Antibiotic perusak membrane sel**, misalnya Polimixin, Colistin, Novobiosin, Gentamisin, Nistatin dan Amfoterisin B
3. **Antibiotic penghambat sintesis protein**, misalnya Tetrasiklin, Khloramfenikol, Neomisin, Streptomisin, Kanamisin, eritromisin, Oleandomisin, Tilosin dan Linkomisin

4. **Antibiotic penghambat sintesis asam nukleat**, misalnya Aktinomisin, Sulfonamida dan derivat kuinolon.

Antibiotik dibedakan juga berdasarkan kemampuannya menekan pertumbuhan atau membunuh bakteri, yaitu antibiotik yang bersifat **bakterisidal** dan **bakteriostatik**. Antibiotik **bakterisidal** adalah antibiotik yang mampu membunuh sel bakteri, contohnya: Penicillin, Streptomisin, Bacitrasin, Neomisin, Polimiksin dan Nitrofurans. Antibiotik yang bersifat **bakteriostatik** yaitu antibiotik yang hanya mampu menekan pertumbuhan sel bakteri, contohnya : sediaan Sulfa, Tetrasiklin, Khloramfenikol, Eritromisin, Tilosin, Oleandomisin dan Nitrofurans.

Secara umum antimikroba yang mempengaruhi pembentukan dinding sel atau permeabilitas membrane sel bekerja sebagai bakterisid, sedangkan yang mempengaruhi sintesis protein bekerja sebagai bakteriostatik. Bakterisid adalah zat yang dapat membunuh bakteri dan bakteriostatik adalah zat yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri, sehingga populasi bakteri tetap. Beberapa senyawa kimia antimikroba, antara lain fenol, alkohol, halogen, logam berat, zat warna, deterjen, senyawa ammonium kuartener, asam dan basa.

Berdasarkan atas sifat bakteri yang peka, antibiotik dibedakan dalam 3 kelompok, yaitu (1) **antibiotik yang peka terhadap bakteri Gram-positif**, misalnya Penicillin, Basitrasin, Novobiosin, Sefalosporin, Eritromisin, Tilosin dan Oleandomisin (2) **antibiotik yang peka terhadap bakteri Gram-negatif**, misalnya Streptomisin dan Dehidrostreptomisin, Neomisin, Polimiksin, Colistin, Kanamisin dan Gentamisin (3) **antibiotik spektrum luas**, seperti Ampisillin, Amoksisillin, Tetrasiklin, Khloramfenikol, sediaan Sulfa, Nitrofurans dan Sefalosporin.

### 3. **Pemahaman tentang peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan**

Pada industri usaha peternakan modern, imbuhan pakan (*feed additive*) sudah umum digunakan oleh peternak. Suplemen ini dimaksudkan untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan dengan mengurangi mikroorganisme pengganggu (patogen) atau meningkatkan populasi mikroba yang menguntungkan yang ada di dalam saluran pencernaan.

Penggunaan preparat antibiotik sebagai imbuhan pakan bertujuan untuk memperbaiki tampilan produksi ternak, seperti : peningkatan laju pertumbuhan, sehingga mendekati pertumbuhan yang ideal sesuai dengan potensi genetik yang dimiliki ternak. Perbaikan konversi pakan dan perbaikan kondisi tubuh ternak, sehingga antibiotik sebagai imbuhan pakan disebut sebagai *Antibiotic Growth Promoters* (AGP). Penggunaan AGP dalam pakan telah terbukti menguntungkan. Keuntungan yang bisa diperoleh antara lain (1) kondisi sel-sel

epitel usus akan jauh lebih baik, termasuk perkembangan jaringan limfoid yang ada di usus. Keadaan ini akan menciptakan kesehatan ternak yang lebih optimal dengan respon pertahanan tubuh serta reaksi imunologis yang lebih baik. Dan selanjutnya akan menurunkan angka kematian ternak dan menekan biaya pengobatan (2) reruntuhan sel-sel yang dikeluarkan lewat feses pada ternak yang mengkonsumsi AGP lebih sedikit, dengan demikian jumlah feses secara total juga sedikit, sehingga hal ini akan mengurangi kontaminasi lingkungan dan menekan biaya penanganan limbah (3) kadar amoniak dalam feses pada ternak mengkonsumsi AGP jauh lebih rendah (4) tidak mengganggu fungsi biologis flora di dalam usus dan tidak bertujuan membunuh bakteri yang bersifat patogen, karena jumlah antibiotik yang digunakan sebagai AGP jauh di bawah dosis terapeutik (pengobatan) ataupun kadar hambat minimal (*MIC: Minimal Inhibitory Concentration*) dan tidak menyebabkan resistensi terhadap bakteri.

### III. TUGAS MODUL

Simpulkan :

- 1 Pengertian antibiotik dan antioksidan
- 2 Kegunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan
- 3 Cara kerja antibiotik dan antioksidan
- 4 Pengelompokan antibiotik dan antioksidan berdasarkan kepekaan
- 5 Peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan

### IV. INDIKATOR PENILAIAN

#### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
	Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)				

Materi modul-5 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut:

1. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan secara tepat pengertian antibiotik dan antioksidan
2. Kemampuan mahasiswa dalam mengetahui kegunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan
3. Kemampuan mahasiswa dalam mengetahui cara kerja antibiotik dan antioksidan
4. Kemampuan mahasiswa dalam mengelompokkan antibiotik dan antioksidan berdasarkan kepekaan terhadap bakteri
5. Kemampuan mahasiswa dalam mengetahui peran penting antibiotik dan antioksidan dalam industri pakan

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “**penggunaan antibiotik dan antioksidan**” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

## V. PENUTUP

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait penggunaan antibiotik dan antioksidan dalam pakan maupun dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.

## MODUL -6

### PENGUNAAN PAKAN *SUPLEMENT*

#### I. PENDAHULUAN

##### A. Latar Belakang

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

1. Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
2. Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
3. Evaluasi pembelajaran 5 menit

Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Selanjutnya memulai modul 6 yang menjadi bagian utama pada mata kuliah ini. mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi tentang pengelolaan lahan untuk ladang.

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai materi ini, yakni terkait:

1. Pengertian pakan *supplement*
2. Penggunaan pakan *supplement* dalam ransum
3. Cara kerja pakan *suplement*
4. Peran penting *supplement* dalam ransum
5. Pengaruh positif dan negatif pakan *suplement*

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi almuni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

##### B. Ruang Lingkup Isi

Isi dari Modul-6 ini secara garis besar meliputi pembahasan tentang pengertian pakan *suplement*, penggunaan pakan *suplement* dalam ransum, cara kerja pakan *suplement*, peran penting *suplement* dan pengaruh positif dan negatif pakan *suplement*.

### C. Sasaran Pembelajaran Modul

#### Peraturan Pembelajaran

1. Setelah pemaparan kontrak perkuliahan, mahasiswa memahami tentang persiapan sebelum kuliah tatap muka, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
2. Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait penggunaan pakan *supplement* yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  1. Mampu menjelaskan deskripsi matakuliah
  2. Mampu menjelaskan pengertian pakan *supplement*
  3. Mampu menjelaskan penggunaan pakan *supplement* dalam ransum
  4. Mampu menjelaskan cara kerja pakan *supplement*
  5. Mampu menjelaskan peran penting *supplement* dalam ransum
  6. Mampu menjelaskan pengaruh positif dan negatif pakan *supplement*

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-10

#### 1. Menguraikan tentang matakuliah

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme pengukuran/evaluasi pembelajaran.

#### 2. Menguraikan tentang pengertian pakan *supplement*

*Feed supplement* adalah tambahan pakan yang berasal dari zat gizi seperti dari protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, asam amino, enzim hormon dan lain-lain. Pengelompokan *feed supplement* didasarkan atas aktivitas dan cara kerjanya sebagaimana diterangkan di bawah ini. *Feed supplement* yang dapat membantu meningkatkan konsumsi pakan

Peningkatan konsumsi dapat dilakukan dengan memperbaiki tekstur pakan (pellet binders atau perekat pellet). Tekstur makanan untuk unggas yang paling baik adalah apabila berbentuk pellet. Pellet dapat meminimalisir kekurangan bentuk pakan yang lain. Bentuk amba (*bulky*) menyebabkan pakan sulit dikonsumsi dan cepat mengenyangkan. Bentuk *mash* (halus) menyebabkan pakan sulit dikonsumsi dan berdebu. Supaya penggunaan pakan tersebut dapat dimaksimalkan, tekstur makanan tersebut perlu dirubah menjadi tekstur yang lebih kasar guna menyesuaikan dengan bentuk paruh unggas, salah satunya dalam bentuk pellet. Supaya pakan dapat berbentuk pellet, maka pakan yang masih berbentuk *mash* tersebut harus ditambahkan bahan perekat supaya menyatu. Contoh bahan-bahan perekat adalah karagenan, guar gum, pati jagung, dan ester selulosa.

Peningkatan konsumsi dapat dilakukan juga dengan pemberian agen penambah rasa. Tujuan pemberian agen penambah rasa adalah untuk menambah rasa, aroma, dan warna. Ternak akan lebih menyukai rasa yang manis dibandingkan dengan rasa pahit. Ternak juga menyukai warna tertentu dibanding warna yang lain. Contoh agen penambah rasa adalah larutan sukrosa, dan sakarida.

Selain menambah rasa, feed suplement dapat membantu pencernaan. Pencernaan dapat dioptimalkan dengan cara memberikan enzim. Pemberian enzim protease umpamanya akan meningkatkan kecernaan protein. Pemberian enzim lipase akan meningkatkan kecernaan lemak dan pemberian enzim karbohidrase akan meningkatkan kecernaan karbohidrat.

Enzim juga berperan dalam membantu proses pencernaan dan absorpsi zat makanan dengan cara mempercepat proses pencernaan zat makanan dalam saluran pencernaan. Contoh enzim adalah protease, lipase, selulase dan lain-lain. Tubuh hewan merupakan suatu laboratorium kimiawi yang bekerja pada suhu rendah. Zat-zat enzim mencerna bahan pakan, kemungkinan otot berkontraksi dan membantu sel-sel tubuh dalam melakukan proses yang beraneka ragam dan kompleks. Hampir semua reaksi biologis dipercepat atau dibantu oleh senyawa makro molekul yang spesifik disebut enzim. Enzim adalah biokatalisator protein untuk mengkatalisis reaksi-reaksi kimia pada sistem biologis. Enzim adalah katalisator yang bereaksi secara spesifik karena semua reaksi biokimia perlu dikatalisis oleh enzim sehingga diperlukan banyak enzim. Sebagian besar reaksi sel-sel hidup berlangsung sangat lamban bila reaksi tersebut tidak dikatalis oleh enzim. Enzim adalah protein yang khusus disintesis oleh sel hidup untuk mengkatalisa reaksi yang berlangsung di dalamnya.

Enzim dapat ditambahkan dalam ransum untuk mempercepat pencernaan ransum dan untuk mempertinggi penggunaannya. Koksidiostat dan obat cacing juga dapat membantu pencernaan dengan cara memberantas penyakit koksidiosis dan parasit cacing dari saluran pencernaan. Salah satu contoh adalah sulfaquinoxalin yang dapat dicampurkan dalam air minum. Demikian juga dengan antioksidan yang dapat mencegah ketengikan akibat oksidasi. Antioksidan yang umum digunakan adalah vitamin E.

Peningkatan metabolisme dapat juga dilakukan dengan memberi *feed suplement* pencegah jamur. Jamur dapat menyebar dengan cara menginfeksi bahan makanan sebelum dipanen, menginfeksi pakan di tempat penyimpanan, menginfeksi pakan dalam bak makanan dan menginfensi saluran pencernaan atau saluran pernafasan. Penyebaran jamur tersebut dapat merugikan peternak karena menimbulkan produksi metabolit yang beracun, perubahan komposisi zat makanan, perubahan penggunaan zat makanan dan mikosis (penyakit akibat jamur). Penyebaran tersebut dapat dikurangi dengan cara menurunkan

keasaman dan/atau pemberian feed suplement antara lain asam propionat, Na-propionat dan lain-lain

### 3. Menguraikan penggunaan pakan suplemen dalam ransum

Peningkatan nilai manfaat penggunaan pakan dapat ditinjau dari pakannya sendiri dan ternak yang mengkonsumsi pakan tersebut. Kegunaan pakan dapat ditingkatkan nilai kegunaannya dengan beberapa cara antara lain merekayasa kebutuhan zat-zat makanan pakan. Kebutuhan zat-zat makanan bagi unggas disusun dengan melihat tujuan produksinya. Apabila untuk ayam pedaging umpamanya, maka sejak awal kebutuhan protein dan energi ditingkatkan. Pada masa akhir pemeliharaan (*finisher*) kebutuhan protein dapat dikurangi tetapi kebutuhan energi tetap. Hal tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan laju pertumbuhan ayam broiler yang sangat pesat pada awal pemeliharaan sehingga harus diimbangi dengan protein yang tinggi dan kemudian laju pertumbuhannya agak menurun memasuki periode finisher sehingga kebutuhan protein dapat dikurangi.

Kebutuhan energi yang tinggi digunakan untuk mendukung aktivitas metabolisme dan pertumbuhan ayam pedaging pada periode awal dan kemudian pada masa akhir pemeliharaan digunakan juga untuk mendepositkan lemak sehingga bobot akhir akan bertambah. Pada ayam petelur kebutuhan protein dan energi diusahakan hanya sekedar untuk dapat tumbuh tanpa harus mengoptimalkan pertumbuhan setinggi-tingginya. Pada masa layer, kebutuhan energi dan protein diusahakan hanya untuk sekedar dapat memproduksi telur selain untuk hidup pokok.

Kebutuhan energy dan protein dapat meningkatkan kualitas produksi seperti kualitas kuning telur maka salah satu cara adalah dengan meningkatkan pemberian jagung kuning yang banyak mengandung karoten. Masih banyak cara yang dapat dilakukan dengan mencoba untuk mengatur kebutuhan zat-zat makanan dengan komposisi yang berbeda-beda. Suatu ketika vitamin dapat diberikan secara lebih, tetapi pada lain waktu, mineral mungkin harus dikurangi. Keseimbangan asam amino dapat dimainkan untuk mencapai tujuan produksi tertentu. Apabila menginginkan kecukupan sulfur dalam daging, maka dapat menambahkan asam amino metionin, sistin dan sistein yang banyak mengandung sulfur. Apabila menginginkan daging yang agak awet setelah disembelih maka dapat dilakukan dengan memberikan pakan yang mengandung vitamin E yang dapat menahan laju oksidasi. Keseluruhan perkerayaan tersebut dapat dilakukan dengan mengatur komposisi zat-zat makanan dalam pakan.

Komposisi zat-zat makanan dalam pakan dapat diatur dengan mempertimbangkan konsumsi pakan. Pada unggas, konsumsi pakan dipengaruhi oleh bentuk, warna, bau dan rasa. Unggas lebih senang

mengonsumsi pakan dalam bentuk butiran. Oleh sebab itu peningkatan konsumsi pakan dapat dilakukan dengan membentuk pakan menjadi pelet ataupun *crumble* (pecahan). Warna tertentu (misalnya merah) selalu lebih disenangi oleh unggas dibandingkan dengan warna lain, oleh sebab itu diusahakan memberi pakan pada unggas dengan warna tertentu pula. Sementara ahli makanan berpendapat bahwa unggas tidak mempunyai indera pengecap. Tetapi sebagian lainnya menganggap unggas dapat membedakan rasa tertentu walaupun terbatas. Unggas dapat merasakan makanan yang getir atau tidak. Rasa makanan yang getir akan ditolak oleh unggas, karena umumnya mengandung racun. Ternak dapat didayagunakan untuk mengoptimalkan peningkatan nilai manfaat penggunaan pakan. Peningkatan tersebut dengan mengoptimalkan daya cerna, absorpsi dan kesehatan ternak.

Ada beberapa pakan tambahan yang mempunyai sifat berlawanan satu dengan dengan enzim pencernaan. Lisin mempunyai gugus amino alfa yang membentuk ikatan peptida dengan gugus karboksil (-COO-) asam amino lain dan gugus amino epsilon yang berdiri bebas tidak membentuk ikatan. Namun karena gugus epsilon ini bermuatan positif, maka mudah sekali membentuk ikatan dengan gugus lain bermuatan negatif. Misalnya dengan gugus karboksil (-CO-). Ikatan gugus amino epsilon dengan gugus karboksil terutama gugus karbonil aldehyd dan keton karbohidrat tidak mudah diuraikan oleh enzim-enzim pencernaan.

Sifat berlawanan dari asam amino dan enzim pencernaan akan mempengaruhi keefektifan pakan tambahan tersebut. Umumnya pakan tambahan diberikan dalam jumlah yang sedikit, oleh sebab itu bentuk yang umum adalah *mash* (halus), beberapa dalam bentuk padat berupa tablet atau kapsul dan sebagian lainnya berbentuk cair. Cara pemberian pada ternak dilakukan dengan mencampur pada pakan, diberikan lewat air minum ataupun disuntikkan langsung dalam tubuh.

Pemberian pakan tambahan lewat suntikan dapat memberikan efek yang sangat cepat karena langsung menuju organ sasaran. Kelemahan lewat cara suntikan ini adalah timbulnya residu pada tempat yang disuntik. Beberapa puluh tahun lalu peternak di Hongkong menyuntikkan hormon pertumbuhan lewat kepala ayam. Ternyata menimbulkan efek positif dengan semakin cepat meningkatkan bobot badan, tetapi efek negatifnya muncul setelah lama dikonsumsi manusia. Konsumen yang menyukai kepala ayam menderita kanker akibat adanya residu hormon pertumbuhan. Akhirnya pemberian pakan tambahan hormon pertumbuhan dengan cara demikian dilarang.

Penggunaan pakan tambahan juga harus memperhitungkan waktu penghentian penggunaan. Beberapa pakan tambahan yang berbahaya seperti antibiotika, hormon ataupun obat lainnya diusahakan untuk dihentikan penggunaannya

menjelang pemasaran. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi dampak pakan tambahan pada konsumen (manusia). Selain mungkin berbahaya bagi kesehatan manusia, penampilan produk juga akan ikut terpengaruh. Misalnya, pemberian antibiotika secara terus-menerus akan menyebabkan bau antibiotika yang sulit dihilangkan. Sementara pada pakan tambahan yang tidak berbahaya dapat digunakan sampai ternak tersebut dipanen dan dipasarkan.

#### **TAHAPAN DISKUSI :**

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.
2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)
3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

#### **MINGGU KE-11.**

##### **1. Menguraikan tentang cara kerja pakan suplement**

*Feed supplement* untuk meningkatkan sisi komersial produk ternak. Salah satu contoh yang populer adalah penggunaan karotenoid. Karotenoid adalah pigmen berwarna kuning. Karotenoid dapat digunakan untuk pigmentasi ayam broiler dan kualitas kuning telur. Konsumen umumnya menyukai ayam broiler yang kulitnya berwarna kuning sehingga terlihat segar dan menarik perhatian. Beberapa contoh produk *karotenoid* adalah *karotenoid sintesis*, *carophy yellow* dan jagung kuning.

Selain pembawa pigmen kuning, *feed supplement* dapat meningkatkan metabolisme. Salah satu *feed supplement* yang umum digunakan untuk meningkatkan metabolisme adalah estrogen. Estrogen menyebabkan penimbunan lemak lebih banyak dan karkas yang diperoleh lebih empuk. *Feed supplement* lainnya adalah kasein dan yodium yang dapat mempercepat pertumbuhan bulu dan menurunkan kadar lemak. Hormon dapat mengatur siklus bertelur dan molting. Senyawa arsen dapat menstimulasi pertumbuhan.

Sifat berlawanan pakan suplement yang berasal dari asam amino dan enzim pencernaan akan mempengaruhi keefektifan pakan suplement/tambahan. Umumnya pakan tambahan diberikan dalam jumlah yang sedikit, oleh sebab itu bentuk yang umum adalah *mash* (halus), beberapa dalam bentuk padat berupa

tablet atau kapsul dan sebagian lainnya berbentuk cair. Cara pemberian pada ternak dilakukan dengan mencampur pada pakan, diberikan lewat air minum ataupun disuntikkan langsung dalam tubuh.

Pemberian pakan tambahan lewat suntikan dapat memberikan efek yang sangat cepat karena langsung menuju organ sasaran. Kelemahan lewat cara suntikan ini adalah timbulnya residu pada tempat yang disuntik. Beberapa puluh tahun lalu peternak di Hongkong menyuntikkan hormon pertumbuhan lewat kepala ayam. Ternyata menimbulkan efek positif dengan semakin cepat meningkatkan bobot badan, tetapi efek negatifnya muncul setelah lama dikonsumsi manusia. Konsumen yang menyukai kepala ayam menderita kanker akibat adanya residu hormon pertumbuhan. Akhirnya pemberian pakan tambahan hormon pertumbuhan dengan cara demikian dilarang.

## **2. Menguraikan tentang peran penting suplement dalam ransum**

Pengoptimalan daya cerna dan absorpsi ternak dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, antara lain dengan memilih makanan yang mudah dicerna, banyak mengandung air, sedikit mengandung serat kasar dan lain-lain. Apabila ternak sehat maka makanan yang masuk dalam tubuh akan digunakan untuk tujuan produksi, tetapi apabila ternak sakit yang terjadi adalah konsumsi pakan menurun yang menyebabkan tujuan produksi tidak optimal. Oleh sebab itu menjaga kesehatan ternak merupakan salah satu cara meningkatkan nilai manfaat penggunaan pakan. Peningkatan nilai manfaat penggunaan dapat dilakukan dengan memberikan bahan makanan tambahan. Bahan makanan tambahan tersebut dapat berupa zat gizi atau disebut dengan *feed supplement* dan zat non gizi atau *feed additive*.

Ada beberapa contoh *feed supplement* adalah asam amino, suplemen mineral dan suplemen vitamin. Fungsi *feed additive* adalah untuk memperbaiki pakan, meningkatkan efisiensi pakan dan perbaikan kualitas produksi ternak. Penggunaan *feed additive* diawali dengan penggunaan antibiotika sebagai pengobatan yang diberikan dalam jumlah sedikit yang ternyata dapat memacu pertumbuhan ternak. Tetapi penggunaan *feed additive* tersebut menimbulkan pro dan kontra di antara ahli makanan.

## **3. Menguraikan tentang pengaruh positif dan negatif pakan suplement**

Para ahli makanan yang kontra menyatakan bahwa penggunaan *feed additive* akan menyebabkan kejadian residu pada animal *product* yang berakibat toksik dan alergi bagi konsumen. Selain itu juga menyebabkan timbulnya organisme patogen akibat resisten terhadap penggunaan *feed additive*. Para ahli makanan

yang pro penggunaan *feed additive* menyatakan bahwa *feed additive* dapat mengoptimalkan produksi ternak.

Tujuan produksi ternak adalah pertimbangan utama untuk memberikan *feed additive*. Apabila tujuannya untuk penghasil daging, maka pakan tambahan yang dapat meningkatkan bobot badan dapat digunakan, apabila ingin memberikan warna yang menarik pada produk ternak, maka pemberian zat warna tertentu dapat dilakukan. Demikian pula apabila ingin meningkatkan kualitas telur dengan menguatkan kerabang telur dapat dilakukan dengan memberikan pakan tambahan mineral. Perhatian yang lain adalah apakah pakan tambahan tersebut digunakan secara bersama-sama atau sendiri.

Sementara itu untuk menghindari efek sampingan dapat dilakukan dengan berbagai macam cara. Salah satu cara yang umum dilakukan adalah dengan penerapan *withdrawl time* yaitu penghentian sementara waktu untuk pemberian *feed additive*. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pakan tambahan adalah spesifikasi pakan tambahan yang dibutuhkan ternak

#### **TAHAPAN DISKUSI :**

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.
2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)
3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

### **III. TUGAS MODUL**

Simpulkan :

1. Pengertian pakan suplement
2. Penggunaan pakan suplement dalam ransum
3. Cara kerja pakan suplement
4. Peran penting suplement dalam ransum
5. Pengaruh positif dan negatif pakan suplement

#### IV. INDIKATOR PENILAIAN

##### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
	Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)				

Materi modul-6 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan dengan tepat pengertian pakan suplement
2. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan penggunaan pakan suplement dalam ransum
3. Kemampuan mahasiswa menjelaskan cara kerja pakan suplement dalam ransum
4. Kemampuan mahasiswa menjelaskan peran penting suplement dalam ransum
5. Kemampuan menjelaskan pengaruh positif dan negatif pakan suplement

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “penggunaan pakan suplement” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

#### V. PENUTUP

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait penggunaan pakan suplement maupun dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.

## MODUL -7

### QUALITY CONTROL DALAM INDUSTRI PAKAN

#### I. PENDAHULUAN

##### A. Latar Belakang

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

1. Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
  2. Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
  3. Evaluasi pembelajaran 5 menit
- Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Selanjutnya memulai modul-7 yang menjadi akhir materi industri pakan pada matakuliah ini. mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi industri pakan.

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai bagian dalam matakuliah industri pakan, yakni terkait:

1. Pentingnya *quality control*
2. Langkah penjaminan kualitas dan pengawasan mutu pakan
3. Pengambilan sampel bahan pakan
4. Alat-alat yang digunakan dalam *quality control*
5. Teknik meningkatkan mutu pakan jadi
6. Jenis-jenis bahan baku dalam industri pakan

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi alumni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

## B. Sasaran Pembelajaran Modul

### Peraturan Pembelajaran

1. Setelah pemaparan kontrak perkuliahan, mahasiswa memahami tentang persiapan sebelum kuliah tatap muka, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
2. Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait *quality control* yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  1. Mampu menjelaskan deskripsi matakuliah
  2. Mampu menjelaskan pentingnya *quality control*
  3. Mampu menjelaskan langkah penjaminan kualitas dan pengawasan mutu pakan
  4. Mampu menjelaskan pengambilan sampel bahan pakan
  5. Mampu menjelaskan alat-alat yang digunakan dalam *quality control*
  6. Mampu menjelaskan teknik meningkatkan mutu pakan jadi
  7. Mampu menjelaskan jenis-jenis bahan baku dalam industri pakan

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-12

#### 1. Pemahaman tentang matakuliah

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme pengukuran/evaluasi pembelajaran.

#### 2. Pemahaman tentang pentingnya *quality control*

Industri pakan ternak merupakan bagian dari suatu mata rantai pada sektor peternakan. Keberhasilan sektor peternakan salah satunya ditentukan oleh ketersediaan pakan ternak. Pakan ternak yang tersedia bukan hanya dari segi kuantitas saja tetapi juga dari segi kualitas. Produsen pakan ternak wajib menghasilkan dan mempertahankan kualitas ransum yang sesuai dengan kebutuhan ternak. Produsen harus menjamin bahwa ransum yang dihasilkan tidak membahayakan kesehatan ternak dan manusia sebagai konsumen produk peternakan.

Produsen harus menjamin bahwa semua bahan baku telah memenuhi standar kualitas, tidak terdapat benda asing pada bahan baku dan ransum, butiran dan bahan lain mempunyai ukuran dan bentuk yang sesuai, ransum diproduksi sesuai dengan formulasi, pellet dan crumble mempunyai ukuran yang sempurna dan ketahanan yang sesuai dengan standar, tidak terjadi kontaminasi silang antara ransum dengan bahan lain, tidak ada kehilangan vitamin atau bahan baku mikro lainnya, tidak terdapat bahan atau mikroorganisme berbahaya, segregasi yang

minimum, pembungkus bersih, rapi dan kualitas ransum sesuai dengan permintaan konsumen.

Langkah awal untuk meningkatkan kualitas ransum sesuai dengan program konsumen adalah melalui program penjaminan kualitas (*Quality Assurance*) ialah melalui pengawasan mutu (*Quality Control*). Pengawasan mutu dilakukan pada setiap aktivitas dalam menghasilkan produk dimulai dari bahan baku, proses produksi hingga produk akhir. Bahan baku yang digunakan sebagai input dalam industri pakan ternak diperoleh dari berbagai sumber, mempunyai kualitas yang sangat bervariasi. Bervariasinya kualitas bahan baku disebabkan oleh variasi alami (*natural variation*), pengolahan (*processing*), pencampuran (*adulteration*) dan penurunan kualitas (*damaging and deterioration*) (Khajarn, dkk. 1987).

Variasi alami dan pengolahan bahan baku dapat menyebabkan kandungan zat makanan yang berbeda. Bahan baku sering terkontaminasi atau sengaja dicampur dengan benda-benda asing dapat menurunkan kualitas sehingga perlu dilakukan pengujian secara fisik untuk menentukan kemurnian bahan. Penurunan kualitas bahan baku dapat terjadi karena penanganan, pengolahan atau penyimpanan yang kurang tepat. Kerusakan dapat terjadi karena serangan jamur akibat kadar air yang tinggi, ketengikan dan serangan serangga. Pengawasan mutu bahan baku harus dilakukan secara ketat saat penerimaan dan penyimpanan. Pemilihan dan pemeliharaan kualitas bahan baku menjadi tahap penting dalam menghasilkan ransum yang berkualitas tinggi. Kualitas ransum yang dihasilkan tidak akan lebih baik dari bahan baku penyusunnya (Fairfield, 2003).

Proses produksi pakan ternak merupakan rangkaian aktivitas yang meliputi penggilingan, pencampuran, pelleting dan pengepakan. Bahan baku yang dibeli biasanya terdapat dalam bentuk dan ukuran yang berbeda, untuk menghasilkan ukuran yang seragam diperlukan penggilingan untuk menurunkan ukuran partikel. Homogenitas ukuran dan bentuk bahan baku mempengaruhi hasil pencampuran dan proses pelleting.

Pengawasan mutu selama proses produksi mutlak dilakukan karena penggilingan dan pencampuran yang tidak sempurna tidak akan menghasilkan ransum seperti yang diharapkan. Tindakan sangat penting dalam pengawasan mutu bahan baku dan proses produksi adalah pengambilan sampel (*sampling*). Laboratorium yang dilengkapi dengan peralatan yang canggih dan didukung dengan tenaga ahli yang berpengalaman tidak akan mampu memberikan data yang akurat tanpa didukung ketersediaan sampel yang tepat. Teknik, jumlah dan peralatan yang tepat diperlukan untuk memperoleh sampel yang representatif.

### 3. Pemahaman tentang langkah penjaminan kualitas dan pengawasan mutu pakan.

**Pengawasan Produk.** Pengawasan produk ditujukan untuk menjamin bahwa ransum sesuai dengan yang diformulasikan. Pengujian meliputi sifat fisik seperti warna, aroma, durabilitas dan segi kimia yang meliputi kandungan zat makanan yang ditargetkan.

**Statistical Process Control.** Penerapan *Statistical Process Control* (SPC) dalam pembuatan ransum mampu meningkatkan kualitas produksi dan keuntungan perusahaan. Penerapan SPC membutuhkan strategi usaha yang meliputi perencanaan, analisis dan pengawasan mutu. Keuntungan ekonomis SPC meliputi peningkatan keseragaman produk, mengurangi pengulangan kerja dan bahan terbuang, meningkatkan efisiensi produksi dan operasi, meningkatkan kepuasan konsumen, mengurangi biaya pemeriksaan produk akhir, mengurangi penarikan produk dari pasaran. SPC dapat diterapkan beberapa titik kontrol (Herrman, 2002) seperti:

- **Penerimaan Bahan Baku:** Kadar air, protein, suhu dan kerapatan jenis
- **Penggilingan :** Ukuran partikel, kecepatan penggilingan, penggunaan energi
- **Batching :** batch per jam
- **Conditioning :** kadar air, suhu
- **Pelleting :** durabilitas pellet, kapasitas per jam, penggunaan energi, suhu dan kadar air pellet
- **Pengepakan:** berat karung
- **Produk akhir:** kadar air dan protein

Beberapa alat statistik yang digunakan dalam pengawasan proses secara statistik ini diantaranya:

1. **Histogram frekuensi (*frequency histogram*),** Histogram frekuensi memperlihatkan bagaimana suatu proses berjalan dalam secara ringkas tetapi tidak dapat menjelaskan kapan suatu variasi terjadi dan mengapa variasi itu terjadi.
2. **Peta kontrol (*control chart*),** Penggunaan peta kontrol didasarkan pada Teori batas pusat yang menyatakan bahwa secara alami variasi terjadi dalam suatu populasi
3. **Peta Pareto (*Pareto chart*),** Peta Pareto membantu memecahkan masalah dengan memprioritaskan keluhan konsumen.
4. **Diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*).** Diagram sebab akibat dengan menitik beratkan pada sumber variasi (bahan, mesin, metode, manusia atau lingkungan).

## **TAHAPAN DISKUSI:**

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.
2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)
3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/ resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

## **MINGGU KE-13.**

### **1. Pemahaman tentang pengambilan sampel bahan pakan**

Langkah awal untuk menjamin kualitas ransum dalam industri pakan adalah pengambilan sampel dan pengujian bahan baku sebelum dilakukan pembongkaran. Pengawasan mutu dan prosedur analisis tidak akan terlepas dari kegiatan pengambilan sampel. Proses pengambilan sampel menekankan pola sampling, jumlah sampel yang diambil, ukuran sampel dan penyimpanan sampel yang benar (Plumstead dan Brake, 2003). Pola sampling pada industri pakan ternak secara umum terdiri dari simple random sampling, stratified random sampling dan systematic sampling (Herrman, 2001a).

Industri pakan ternak biasanya menggunakan kombinasi ketiga pola baik untuk bahan baku curah (*bulk ingredients*), bahan baku kemasan (*bagged ingredients*) maupun bahan baku cair (*liquid ingredients*). Jumlah sampel yang diambil sama pentingnya dengan pola pengambilan sampel. Sampel yang representatif diperoleh melalui 3 tahap yaitu pengambilan sampel primer (*primary sample*), sampel sekunder (*secondary sample*) dan sampel uji (*inspection sample*). Sampel primer diambil dari beberapa titik pada sekumpulan bahan baku. Jumlah sampel primer yang banyak harus dikurangi menjadi sampel sekunder kemudian dijadikan sebagai sampel uji yang akan dibawa ke laboratorium. Pengambilan jumlah sampel harus memperhitungkan akurasi, tingkat kepercayaan dan perhitungan ekonomis.

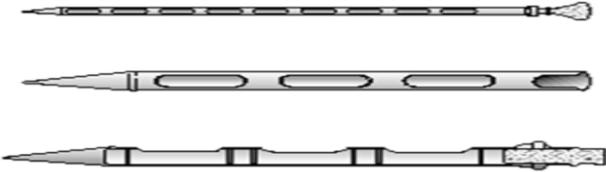
Perlu difahami tentang pengambilan sampel terutama mengenai alat dan teknik yang berbeda digunakan dalam mengambil sampel untuk komoditi yang berbeda. Industri pakan ternak biasanya menggunakan kombinasi pola pengambilan sampel secara acak, bertingkat atau sistematis. Berikut ini dapat dilihat jumlah sampel, persentase sampel dan akar kuadrat sampel

Karung per klp	10%	Akar Kuadrat
20	2	4.5
40	4	6.3
80	8	8.9
100	10	10
400	40	20

**Table Teori sampling pada Karung (Defra, 2002)**

**2. Pemahaman tentang alat-alat yang digunakan dalam *quality control***  
**Peralatan Sampling**

Sampling secara manual membutuhkan perlengkapan untuk mengambil sampel seperti *grain probe*, *bag trier*, *bom sampler* dan alat pemisah sampel seperti *Riffler* dan *Boerner Divider*. *Grain probe* digunakan untuk mengumpulkan sampel berupa biji-bijian, bungkil kedelai dan ransum akhir. *Probe* harus cukup panjang sehingga mampu masuk sekitar  $\frac{3}{4}$  ke dalam bahan baku. *Probe* tersedia dengan panjang standar 5, 6, 8, 10 dan 12 kaki (GIPSA, 2001). *Bag trier* terdapat dalam 3 bentuk yaitu *tapered bag trier*, *double-tube bag trier* dan *single tube open-end bag trier*.



**Grain Probe**

*Tapered bag trier* terbuat dari *stainless steel* dengan bentuk ujung meruncing, digunakan untuk mengambil sampel tepung dan komoditi butiran dalam karung tertutup. *Double tube bag trier* terbuat dari *stainless steel* digunakan untuk digunakan untuk mengambil sampel bentuk tepung baik pada karung terbuka maupun tertutup. *Single tube open-end bag trier* terbuat dari *stainless steel* digunakan untuk komoditi bentuk tepung pada karung terbuka.



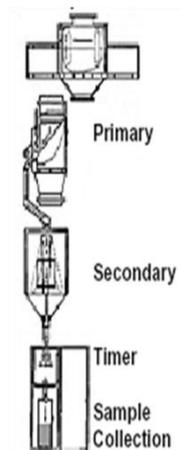
**Tapered Bag Triers**

*Bomb sampler* digunakan untuk mengumpulkan bahan baku cairan. Alat ini mempunyai panjang 12-16 inci dengan diameter  $1\frac{3}{4}$  - 3 inci.

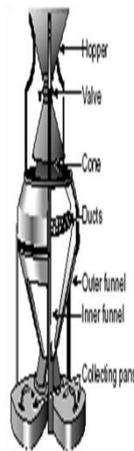


**Bomb Sampler**

Katup terangkat jika mencapai dasar tangki atau diangkat secara manual. Sampel yang diambil dari setiap titik pengambilan dilakukan pencampuran secara merata sebelum dilakukan pengurangan. Pengurangan jumlah sampel dapat dilakukan dengan menggunakan *Diverter-type*, *Boerner Divider*, *riffler* atau dengan menggunakan metode *Quartering*. *Diverter-type* digunakan untuk sampel bahan baku dengan ukuran partikel yang besar seperti butir-butiran utuh. Sampel yang diambil dengan *probe* (sampel primer) dimasukkan ke dalam *primary sampler* dan mengalir melalui tabung menjadi sampel sekunder yang akhirnya menjadi sampel uji.



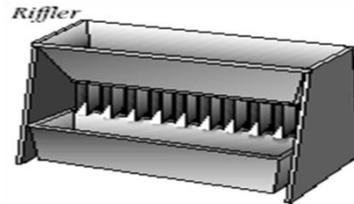
**Diverter-type**



**Boerner Divider**



**Quartering**



**Riffler**

### 3. Pemahaman mengenai teknik meningkatkan mutu pakan jadi

Prosedur pembelian dan penerimaan bahan baku yang dikembangkan oleh bagian manajemen perusahaan merupakan garis pertahanan awal dalam keamanan pabrik, kualitas ransum dan memberikan kontribusi terhadap keuntungan perusahaan. Industri pakan ternak harus mengembangkan dan mengikuti suatu prosedur penerimaan bahan baku yang meliputi pemeriksaan dokumen bahan yang dikirim, pemeriksaan sensorik (*sensory*) bahan baku dan dokumen penerimaan. Prosedur penerimaan bahan baku diperlukan untuk menjamin bahan baku yang datang sesuai dengan spesifikasi kualitas kontrak pembelian.

Beberapa prosedur penerimaan bahan baku diantaranya: Pemeriksaan identitas bahan baku. Pemeriksaan dokumen untuk menjamin kesesuaian kontrak

pembelian. Pembongkaran bahan baku tidak dapat dilakukan jika tidak dilengkapi dengan label yang sesuai. Memastikan berat bahan baku. Pemeriksaan pada bahan baku kemasan ditujukan untuk menjamin ketepatan dan keseragaman berat bahan baku, jumlah kemasan bahan baku dan tidak ada kebocoran atau kontaminasi. Pemeriksaan bahan baku curah dengan menimbang kendaraan pengangkut .

Pengambilan sampel dan pengujian kualitas bahan baku. Periksan dilakukan terhadap kendaraan pengangkut untuk kemungkinan adanya kontaminasi baik secara biologis, kimia maupun fisik. Pengambilan sampel bahan baku sesuai prosedur yang tersedia. Pemeriksaan awal meliputi warna, tekstrur, aroma, kadar air dan benda asing, beberapa bahan baku memerlukan pengujian kandungan mikotoksin (Fairfied, 2003). Penyerahan sampel untuk pengujian kimia zat makanan. Memastikan pengangkutan bahan baku berisiko tinggi secara benar.

Beberapa bahan baku mempunyai potensi penyebab masalah jika pengangkutan tidak dilakukan melalui jalur yang benar. Menyimpan sampel. Penyimpanan sampel bahan baku harus dapat menjamin keaslian bahan baku itu. Penyimpanan diperlukan jika timbul pertanyaan terhadap kualitas produk akhir. Daya tahan sampel bervariasi tergantung pada tipe bahan baku dihasilkan dan daya tahan ransum. Penolakan bahan baku. Jika hasil sampling dan pengujian menunjukkan kualitas yang tidak sesuai, menolak bahan baku. Mencatat semua alasan penolakan bahan baku. Industri pakan ternak di Indonesia biasanya melakukan dua kali pengambilan sampel untuk bahan baku lokal. Sampling pertama saat bahan baku datang dan sampling kedua dilakukan saat pembongkaran. Kualitas bahan baku yang tidak seragam merupakan alasan utama dilakukannya sistem 2 kali pengambilan sampel.

Sistem ini merupakan bentuk ketidakpercayaan perusahaan terhadap supplier bahan baku lokal. Dilihat dari sisi teknis pengambilan sampel dan penerimaan bahan baku, sistem ini kurang tepat. Pengambilan sampel pertama tidak representatif karena hanya dilakukan pada bahan baku yang terlihat sehingga tidak dapat dijadikan sebagai pedoman untuk menerima atau menolak dan melakukan pembongkaran bahan baku. Herrman (2001<sub>b</sub>) menyatakan sekali bahan baku yang dikirim dibongkar berarti bahan baku tersebut telah diterima.

### **Pengujian Bahan Baku.**

Pengujian dilakukan saat bahan baku datang dan secara periodik dilakukan selama penyimpanan. Pengujian meliputi warna, tekstur, aroma, kadar air, benda asing dan suhu (lemak cair and molasses). Evaluasi sifat sensorik dan pengamatan kemurnian bahan dapat menjadi suatu pengujian yang cepat dalam menentukan penolakan bahan baku (Herrman, 2001<sub>b</sub>). Evaluasi sifat fisik meliputi kerapatan jenis, kemurnian dan tekstur bahan baku.

**Warna.** Warna yang tidak normal pada bahan baku mungkin menunjukkan telah terjadinya pemanasan yang berlebihan. Bungkil kedelai yang mengalami pemanasan berlebihan mempunyai warna kecoklatan sangat berbeda dengan warna bungkil kedelai yang normal yang berwarna kuning atau kuning keemasan. Kerusakan biji- bijan karena hujan dan angin dapat menghasilkan warna terang atau gelap karena tumbuhnya jamur pembusuk. Penyimpanan butir-butiran pada temperatur tinggi menyebabkan warna kecoklatan.

**Bau.** Bau apek menunjukkan butiran diserang serangga atau jamur. Bau masam mengindikasikan serangan serangga atau butiran berjamur. Kotoran binatang pengerat dapat menyebabkan bau yang kurang sedap (Herrman dan Kuhl, 1997).

**Kerapatan jenis.** Kerapatan jenis bahan menggambarkan berat per unit volume dinyatakan dengan kilogram per meter kubik ( $\text{kg/m}^3$ ). Kerapatan jenis dapat sangat bervariasi pada bahan baku yang sama yang dapat disebabkan oleh perbedaan ukuran partikel, kadar air dan kepadatan. Kerapatan jenis bahan baku mempunyai peran penting dalam kontrol inventaris dan menentukan bagaimana bahan baku akan diperlakukan selama penyimpanan dan pencampuran. Bahan baku dengan densitas tinggi dimasukkan lebih dahulu pada mixer vertikal, tetapi kemudian pada mixer horizontal. Uji berat merupakan pengukuran kerapatan jenis yang diterapkan pada butir-butiran.

**Kemurnian.** Kemurnian menunjukkan tidak adanya kontaminan dalam bahan baku. Sumber kontaminan dapat secara fisik, kimia atau mikrobial. Pengawasan kontaminan fisik secara cepat dilakukan dengan ayakan, sedangkan kontaminan kimia dan mikrobial dilakukan di laboratorium.

**Tekstur.** Tekstur suatu bahan baku diukur secara visual dan dengan ayakan. Tekstur menunjukkan homogenitas bahan baku.

**Uji mikroskopis.** Pengujian mikroskopis kualitatif mengidentifikasi dan mengevaluasi bahan baku dan benda-benda asing baik pada bahan baku tunggal maupun dalam ransum. Pengujian mikroskopis menggunakan 2 jenis mikroskopis yaitu stereomicroscopy (penampakan permukaan) dan compound microscopy (sifat internal partikel). Variasi alam seperti kotoran, bahan subalan dan kontaminan dapat diamati dengan stereomicroscopy dan membandingkannya dengan bahan baku standar. Pengujian mikroskopis saat bahan baku datang dapat mencegah sekitar 90 persen masalah yang disebabkan bahan baku dalam industri pakan ternak (Bates, 2003).

**Kadar Air.** Kadar air mempunyai pengaruh terhadap hampir semua karakteristik bahan baku seperti bentuk, tekstur, warna dan rasa. Kadar air dalam jumlah yang bervariasi dapat menjadi suatu masalah bagi bahan baku. Kadar air bahan baku

yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan jamur yang menghasilkan beberapa jenis mixotoksin sehingga dapat mempengaruhi lama penyimpanan.

**Water activity (aw)**, merupakan ukuran air biologis dalam produk bahan makanan dan bahan pakan yang mampu mendukung pertumbuhan mikroba (Divakaran, 2003). Water activity memberikan data stabilitas mikroba suatu produk yang disimpan. Air murni mempunyai aw sama dengan 1 dan produk-produk yang mengandung air mempunyai aw berkisar antara 0.2 sampai 0.99 (DRINC, 2003).

**Protein, Lemak, Serat, Mineral.** Pengujian kandungan protein, lemak, serat kasar dan mineral dilakukan sesuai prosedur yang ada. Pengujian ini dilakukan untuk melihat kesesuaian kandungan nutrisi bahan baku yang datang dengan perjanjian pembelian.

**Pepsin Digest.** Pepsin digest merupakan prosedur yang digunakan untuk menentukan pencernaan protein pada tepung limbah ternak. Bahan baku asal limbah ternak biasanya dilakukan pengolahan melalui penggunaan panas yang tinggi sehingga dikhawatirkan protein mengalami denaturasi dan sulit dicerna. Penggunaan beberapa bahan baku pakan antara lain:

- a. Tepung bulu. minimal 75 persen dari protein dapat dicerna oleh pepsin
- b. Tepung daging. maksimal 14 persen residu tak tercerna dan maksimal 11 protein kasar tak tercerna
- c. Tepung tulang dan daging. maksimal 14 persen residu tak tercerna dan maksimal 11 protein kasar tak tercerna

**Urease.** Urease adalah enzim yang bekerja terhadap urea yang menghasilkan karbondioksida dan amonia.

**Variasi Analitis.** Variasi analitis (Analytical Variation = AV) terjadi karena adanya keragaman dalam pengambilan sampel dan analisis laboratorium. Variasi analitis memberikan kisaran suatu hasil analisis, apakah suatu bahan yang diuji memenuhi standar yang ditetapkan atau tidak.

**Mixing.** Pencampuran bertujuan untuk menghasilkan produk yang mempunyai nilai nutrisi yang homogen. Proses pencampuran yang baik akan menghasilkan produk yang seragam pada waktu yang pendek dengan biaya, energi dan tenaga kerja yang minimum. Beberapa faktor yang menentukan hasil pencampuran seperti ukuran dan bentuk partikel, kerapatan jenis, urutan penambahan bahan baku, jumlah bahan yang dicampur, desain mixer, waktu pencampuran, kebersihan dan pemeliharaan mixer. Produk akhir yang diharapkan dapat tercapai melalui pengawasan, pemeliharaan dan pengoperasian peralatan yang digunakan.

**Ukuran Partikel.** Ukuran partikel bahan baku butiran dikontrol melalui proses penggilingan, bahan yang digiling kasar mempunyai pengaruh terhadap produk akhir. Variasi ukuran partikel yang besar mengurangi kemungkinan pencampuran bahan baku dan menyebabkan peningkatan segregasi bahan setelah pencampuran.

**Urutan Penambahan Bahan Baku.** Urutan penambahan bahan juga menentukan penyebaran bahan baku selama pencampuran. Mixer mempunyai ambang batas dimana bahan dengan jumlah yang kecil tidak dapat tercampur dalam ransum. Jenis mixer ikut menentukan urutan pencampuran. Butiran giling dan bungkil kedelai harus dicampurkan pertama kali pada mixer horizontal, sedangkan pada *mixer vertikal* akan memberikan hasil optimal jika bahan baku mikro dicampurkan lebih awal, bersamaan dengan bungkil kedelai tetapi sebelum butiran.

#### 4. Pemahaman mengenai jenis-jenis bahan baku dalam industri pakan.

##### **Bahan Baku Curah.**

Bahan baku curah berupa butiran dan bungkil kedelai yang diangkut dengan truk atau kereta, sampel diambil menggunakan grain probe. Sampel diambil dari beberapa tempat dengan jumlah sekitar 2 kg setiap sampel (Herrman, 2001a).

##### **Bahan Baku Kemasan.**

Prosedur pengambilan sampel lain yang harus diketahui, yakni prosedur pengambilan sampel untuk kelompok bahan dalam karung. Sampel yang representatif bisa diperoleh dengan alat penguji berujung runcing.

Cara sederhana pengambilan sampel yakni sampel diambil pada 10 % dari jumlah karung dalam suatu kelompok. Teori lain dengan memakai akar pangkat dua (Defra, 2002) dari jumlah karung dalam kelompok. Tabel dibawah ini membandingkan dua metode tadi untuk ukuran kelompok yang berbeda. Kelompok bahan pakan 100 karung atau kurang sebaiknya digunakan aturan akar kuadrat sedangkan untuk kelompok lebih dari 100 karung digunakan aturan 10 %. Hal ini untuk menjamin jumlah sampel maksimum yang bisa diambil, hingga diperoleh sampel yang lebih representatif.

##### **Bahan Baku Cair.**

Pengambilan sampel bahan baku bantuk cair seperti lemak cair atau molase dapat dilakukan dengan menggunakan tabung gelas atau *stainless steel* berdiameter 3/8 sampai 1/2 inci. Sampel paling sedikit diambil sebanyak 10 persen dari kontainer dan dikumpulkan minimal 0.586 liter (Herrman, 2001a). Bahan baku cair sebelum dilakukan pengambilan sampel harus dilakukan pengadukan agar diperoleh penyebaran bahan yang homogen. Sampel diambil dari bagian atas, bagian tengah dan bagian bawah kontainer.

### III. TUGAS MODUL

Simpulkan :

1. Mampu menjelaskan pentingnya quality control
2. Mampu menjelaskan tentang penjaminan kualitas dan pengawasan mutu pakan
3. Mampu menganalisis tentang pengambilan sampel bahan pakan
4. Mampu menjelaskan alat-alat yang digunakan dalam quality control
5. Mampu menjelaskan teknik meningkatkan mutu pakan jadi
6. Mampu menjelaskan jenis-jenis bahan baku dalam industri pakan

### IV. INDIKATOR PENILAIAN

#### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
	Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)				

Materi modul-7 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Mampu menjelaskan pentingnya quality control
2. Mampu menjelaskan tentang penjaminan kualitas dan pengawasan mutu pakan
3. Mampu menganalisis tentang pengambilan sampel bahan pakan
4. Mampu menjelaskan alat-alat yang digunakan dalam quality control
5. Mampu menjelaskan teknik meningkatkan mutu pakan jadi

Mampu menjelaskan jenis-jenis bahan baku dalam industri pakan

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “**quality control dalam industri pakan**” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

### V. PENUTUP

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait quality control dalam industri pakan maupun dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.

## **MODUL -8**

### **PERGUDANGAN DAN PENYIMPANAN PAKAN**

#### **I. PENDAHULUAN**

##### **A. Latar Belakang**

Selama 30 menit pertama, dosen menjelaskan tentang:

1. Deskripsi Mata Kuliah (hal.8) selama 10 menit
2. Proses Pembelajaran selama satu semester (hal.12) selama 15 menit
3. Evaluasi pembelajaran 5 menit
4. Sesuai dengan yang tercantum di dalam modul (mahasiswa dan dosen) serta beberapa peraturan tambahan yang telah disepakati.

Selanjutnya memulai modul-8 yang menjadi akhir materi industri pakan pada mata kuliah ini. mahasiswa perlu kembali diingatkan tentang perlunya studi industri pakan.

Sebelum semua ini dikemukakan oleh dosen, maka sebaiknya dosen terlebih dahulu menggali pemahaman mahasiswa terhadap pentingnya materi ini sebagai bagian dalam matakuliah industri pakan, yakni terkait:

1. Pentingnya pergudangan dan penyimpanan pakan
2. Tataletak gudang penyimpanan pakan
3. Sistem penyimpanan bahan pakan
4. Aspek biologi dalam penyimpanan pakan
5. Aspek kimia dalam penyimpanan pakan
6. Aspek mikrobiologi dalam penyimpanan pakan

Jawaban terhadap pertanyaan tersebut yang tentunya dibangun dari pemahaman mahasiswa yang menjadi kesimpulan diskusi diharapkan dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa untuk bersungguh-sungguh mempelajari materi ini mengingat keterkaitannya dengan materi dan matakuliah lainnya dan pencapaian kompetensi alumni peternakan.

Poin-poin penting atas jawaban pertanyaan di atas terdapat pada bagian II modul ini (materi pembelajaran).

##### **B. Ruang Lingkup Isi**

Isi dari Modul-8 ini secara garis besar meliputi pembahasan tentang pergudangan, penyimpanan pakan, tataletak gudang penyimpanan pakan, sistem penyimpanan bahan pakan, aspek biologi, kimia dan mikrobiologi dalam penyimpanan pakan.

### C. Sasaran Pembelajaran Modul

#### Peraturan Pembelajaran

1. Setelah memasuki materi ini, mahasiswa memahami tentang persiapan sebelum kuliah tatap muka, tugas baca dan tugas modul serta kewajiban laporan hasil kuliah tatap muka.
2. Setelah proses pembelajaran dosen-mahasiswa yang dipandu dengan modul masing-masing, maka dosen dapat menggali capaian kompetensi mahasiswa terkait industri pakan yang indikatornya adalah kemampuannya dalam hal:
  1. Mampu menjelaskan deskripsi matakuliah
  2. Mampu menjelaskan tentang pergudangan dan penyimpanan pakan
  3. Mampu menjelaskan tataletak gudang penyimpanan pakan
  4. Mampu menjelaskan sistem penyimpanan bahan pakan
  5. Mampu menjelaskan aspek biologi dalam penyimpanan
  6. Mampu menjelaskan aspek kimia dalam penyimpanan
  7. Mampu menjelaskan aspek mikrobiologi dalam penyimpanan

## II. MATERI PEMBELAJARAN

### MINGGU KE-14

#### 1. Pemahaman tentang matakuliah

Menjelaskan tentang deskripsi mata kuliah, kompetensi yang akan dicapai, matriks perkuliahan, cara memahami modul dan mekanisme pengukuran/evaluasi pembelajaran.

#### 2. Pemahaman tentang pergudangan dan penyimpanan pakan

Pergudangan dan penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari, menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut. Dalam dunia peternakan pakan merupakan faktor penentu keberhasilan usaha, dimana ketersediannya sangat terkait dengan waktu, sehingga perlu dilakukan penyimpanan. Penyimpanan pakan yang terlalu lama akan menurunkan kualitas dari pakan tersebut. Berikut ini dapat dilihat bentuk gudang penyimpanan dilihat/tampak dari dalam dan dari luar.



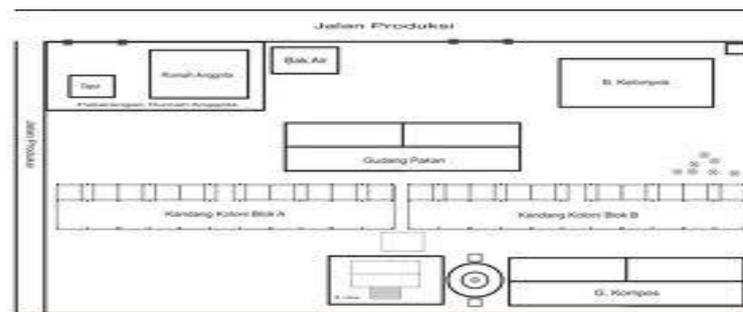
**Gudang penyimpanan pakan tampak dari dalam**



**Gudang penyimpanan pakan tampak dari luar**

### 3. Pemahaman tentang tataletak gudang penyimpanan pakan

Pergudangan merupakan tempat penyimpanan hasil produksi pakan. Untuk mempertahankan dan menjaga kualitas pakan yang disimpan dapat dilakukan dengan cara mengatur tataletak pergudangan, jalan produksi, kandang, kantor, gedung karyawan dan lain sebagainya. Tata letak gudang sangat menentukan kesinambungan dan keberlanjutan penyimpanan pakan. Berikut dapat dilihat skema tata letak gudang pakan:



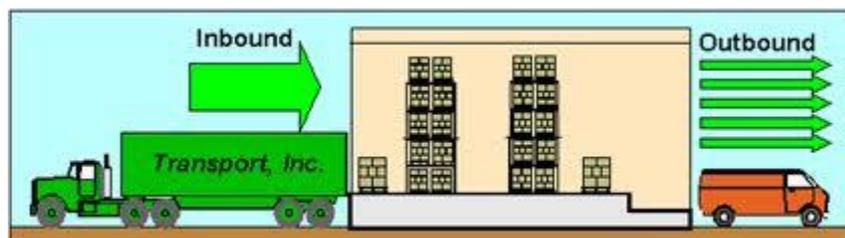
**Skema tata letak gudang pakan**

### 4. Pemahaman tentang sistem penyimpanan bahan pakan

Ada dua sistem penyimpanan bahan pakan:

#### 1. System FIFO (*first in first out*)

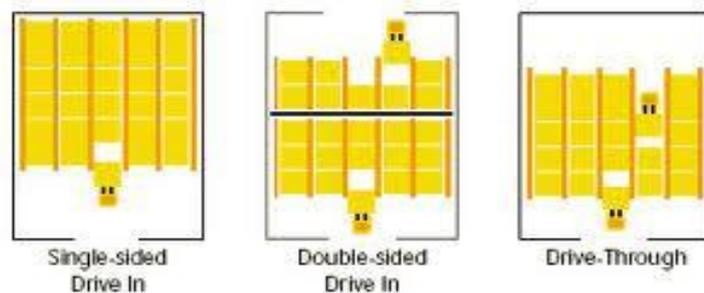
Pakan yang pertama masuk, pertama dikeluarkan. System ini pakan dalam gudang selalu segar dan baru serta pakan tidak lama tersimpan.



**Penyimpanan System FIFO**

## 2. System LIFO (last in first out)

LIFO diterapkan pada penyimpanan produk pakan didalam gudang yang tidak terbatas kapasitasnya, dan pakan yang tersimpan umumnya dibuat dalam waktu yang sama. Kalaupun tidak terbatas, system ini diterapkan pada penyimpanan berkelompok produk pakan yang dibuat dalam waktu bersamaan sehingga memudahkan pengambilannya. Pakan yang disimpan terakhir adalah pakan yang diambil pertama (pada kelompok dan tempat penyimpanan yang sama)



**Penyimpanan System LIFO**

### TAHAPAN DISKUSI:

1. Dosen membagi kelas menjadi 3 kelompok kecil dengan anggota kelompok dengan tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah.
2. Tiap kelompok memilih ketua (bertugas mengarahkan dan membagi peran) dan sekretaris kelompok (mencatat hasil diskusi dan peta pemahaman kompetensi anggota kelompok)
3. Tiap kelompok bekerja secara kooperatif untuk membahas poin-poin tiap materi dan bertukar pemahaman dengan anggota kelompok hingga mencapai pemahaman yang sama dalam kelompok terhadap materi.
4. Wakil tiap kelompok kemudian mempresentasikan pemahaman terhadap materi.
5. Diskusi antar kelompok kecil dan membangun pemahaman yang sama dalam kelas.
6. Menyusun laporan/ resume diskusi yang mengarah kepada capaian kompetensi.

### MINGGU KE-15.

#### 1. Pemahaman tentang aspek biologi penyimpanan pakan

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpanan pakan adalah tipe atau jenis pakan, periode atau lama penyimpanan, metode penyimpanan, temperatur, kandungan air, kelembaban udara, serangga, bakteri, kapang, binatang pengerat dan komposisi zat-zat makanan (Hall, 1970). Waktu penyimpanan cenderung untuk meningkatkan kadar air bahan, yang akan menunjang pertumbuhan jamur

yang pada gilirannya akan lebih mempercepat kerusakan bahan tersebut (Wijandi, 1977).

Daya simpan tiap jenis bahan pakan berbeda tergantung kandungan air bahan. Bahan dengan kandungan air yang lebih rendah akan lebih tinggi daya simpannya dibandingkan dengan bahan dengan kadar air yang lebih tinggi (Hall, 1980).

Ada empat tipe kerusakan bahan pakan yang disimpan pada kondisi yang buruk yaitu : a) kerusakan fisik dan mekanik, yaitu kerusakan yang terjadi jika bahan tidak ditangani secara hati-hati waktu kegiatan panen, transportasi, pengolahan dan penyimpanan; b) kerusakan kimiawi, yaitu meliputi kerusakan bahan akibat reaksi kimia atau reaksi pencoklatan non enzimatis yang merusak partikel karbohidrat, penurunan kandungan vitamin dan asam nukleat ; c) kerusakan enzimatis, yaitu terjadi akibat kerja beberapa enzim seperti protease, amilase dan lipase, misalnya pemecahan molekul lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol oleh enzim lipolitik dan aktivitas enzim proteolitik memecah protein menjadi polipeptida dan asam amino dan d) kerusakan biologis, terjadi akibat serangan serangga, binatang pengerat, burung, mikroorganisme selama penyimpanan (Williams, 1991).

Kerusakan bahan pakan dalam penyimpanan ditentukan oleh interaksi yang kompleks antara kondisi bahan pakan, kondisi lingkungan dan organisme (mikroorganisme, serangga dan rodentia) merusak kualitas bahan pakan. Kerugian yang ditimbulkan selama penyimpanan akibat interaksi tadi berupa kehilangan berat, penurunan kualitas, meningkatnya resiko terhadap kesehatan dan kerugian ekonomis. Penyimpanan bahan pakan berkadar lemak tinggi (tepung ikan, bekatul dan bungkil kelapa) sering mengalami oksidasi yang menyebabkan ketengikan. Proses oksidasi lebih aktif dengan peningkatan suhu dan kelembaban dalam gudang.

Tingkat kontaminasi oleh jamur sebagian besar ditentukan oleh suhu penyimpanan dan ketersediaan air dan oksigen. Jamur dapat tumbuh pada kisaran suhu yang luas, tetapi pertumbuhan jamur akan mengalami penurunan seiring dengan penurunan suhu dan ketersediaan air. Interaksi antara suhu dan kandungan air bahan baku juga mempengaruhi tingkat kolonisasi jamur. Perubahan air bahan menjadi fase uap didorong oleh peningkatan suhu. Akibatnya, kandungan air dan pertumbuhan jamur akan meningkat dengan meningkatnya suhu penyimpanan.



**Penyimpanan pakan yang kurang baik**

Serangga dan kutu (arthropoda) mempunyai kontribusi yang besar terhadap kerusakan bahan pakan baik kerusakan fisik maupun kehilangan kandungan zat makanan akibat aktivitasnya.

Berbagai kerusakan bahan pakan yang terjadi selama penyimpanan secara umum disebabkan oleh jamur, serangga dan tikus. Serangga dan kutu juga berperan terhadap pertumbuhan jamur dan kapang dalam bahan pakan.

## **2. Pemahaman tentang aspek kimia penyimpanan pakan**

Proses kimiawi yang dapat terjadi dalam penyimpanan pakan adalah terjadi perubahan atau kerusakan kandungan lemak dari pakan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam mempercepat kerusakan lemak dari pakan adalah kandungan minyak, kontak dengan udara, cahaya, temperatur ruangan, kadar air bahan dan adanya katalis (Patterson, 1989). Kerusakan bijian dan bahan makanan pada penyimpanan dengan kondisi temperatur dan kadar air tinggi, terutama disebabkan oleh meningkatnya aktivitas enzim lipase dalam hidrolisis lemak (Pomeranz, 1974) dimana lemak dipecah menjadi asam lemak bebas dan glycerol (Kaced, et al., 1984). Ketengikan yang terjadi pada bahan yang mengandung minyak dan lemak yaitu ketengikan hidrolisis dan ketengikan oksidasi yang berbeda dalam mekanismenya (Gunawan dan Tangendjaja, 1986).

Ketengikan hidrolisis merupakan akibat reaksi antara bahan pakan dengan air. Pada penyimpanan terlalu lama dimana terjadi kenaikan kandungan air biasanya terjadi ketengikan hidrolisis, akan tetapi ketengikan ini tidak selamanya terjadi bersamaan dengan ketengikan yang lain (Hattab, 1977). Pada reaksi hidrolisis akan dihasilkan gliserida dan asam lemak bebas dengan rantai pendek ( $C_4 - C_{12}$ ). Akibat yang ditimbulkan dari reaksi ini adalah terjadinya perubahan bau dan rasa dari minyak atau lemak, yaitu timbulnya rasa tengik (Djatkiko dan Pandjiwidjaja, 1984).

Sebagai ilustrasi, dedak padi yang mempunyai kandungan minyak yang tinggi mudah terhidrolisis oleh enzim lipase bebas. Hidrolisis diakibatkan oleh reaksi antara lipase dan minyak di dalam dedak padi yang menghasilkan asam lemak

bebas (Gunawan dan Tangendjaja, 1986). Kadar asam lemak bebas semakin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan yaitu sebelum penyimpanan 16.5 % dan setelah dua bulan penyimpanan 80.7 % . Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas enzim lipase sangat tinggi sehingga hampir seluruh minyak dapat terhidrolisa dalam waktu dua bulan penyimpanan.



**Penyimpanan pakan dalam beberapa tumpukan**

Penyimpanan pakan yang baik dalam beberapa tumpukan akan mengurangi kerusakan dan ketengikan oksidasi yang umum dijumpai yaitu reaksi oksidasi pada ikatan rangkap dari asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh mempunyai ikatan rangkap yang mempengaruhi reaksi ini menyebabkan lemak menjadi keras dan kental. Peroksida merupakan hasil antara yang biasanya dipakai sebagai ukuran tingkat ketengikan (Kaced, et al., 1984). Ketengikan oksidatif merupakan reaksi autocatalytic dimana laju reaksi meningkat sejalan dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Hal ini disebabkan karena adanya hasil oksidasi awal yang dapat mempercepat reaksi oksidasi selanjutnya, dan reaksi ini dikenal sebagai reaksi berantai (Schultz, et.al., 1962).

Pemecahan unsur lemak oleh ion-ion hidrogen menyebabkan terjadinya reaksi awal terbentuknya lemak radikal bebas dan hidrogen radikal bebas yang merupakan awal kerusakan lemak. Kondisi oksigen atmosfer bereaksi dengan lemak radikal bebas membentuk molekul lemak radikal bebas peroksida, yang berlanjut membentuk molekul hidroperoksida yang stabil dan lemak radikal bebas lain. Tahap akhir oksidasi lemak terjadi reaksi antar lemak radikal bebas, antara lemak radikal bebas dengan lemak radikal bebas peroksida, dan antar lemak radikal bebas peroksida sehingga membentuk senyawa peroksida (Patterson,1989). Lama penyimpanan akan meningkatkan oksidasi lemak dedak padi yang ditunjukkan dengan bertambahnya bilangan peroksida (Syamsu, 2000a).

### **3. Pemahaman tentang aspek mikrobiologi penyimpanan pakan**

Selama penyimpanan, pakan dapat mengalami kerusakan akibat adanya aktifitas mikroba seperti tumbuhnya jamur. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur pada pakan adalah : 1) aktivitas air, yang dinyatakan dengan aw yaitu jumlah air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme, 2)

konsentrasi ion hidrogen, 3) temperatur, 4) konsistensi ; cair dan padat, 5) status nutrien, dan 6) adanya bahan pengawet (Pitt dan Hocking, 1991). Kerusakan pakan bentuk biji-bijian terjadi karena adanya kontaminasi jasad renik dapat menyebabkan penurunan mutu karena kemungkinan mengandung racun. Penyimpanan pakan tanpa menggunakan pengalas dapat menyebabkan kerusakan bahan yang disimpan lama karena ditumbuhi kapang *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp* yang tumbuh dominan selama penyimpanan (Syarief, 1985). Kapang *Aspergillus flavus* tumbuh dimana-mana, baik di udara, air, tanah, bahan pangan maupun pakan seperti jagung, beras dan biji kapas (Moreau dan Moss, 1979).



**Penyimpanan pakan tanpa alas**

Kadar air dalam bahan pakan serta kelembaban relatif sangat berpengaruh pada pertumbuhan *A.flavus* penghasil aflatoksin. Kenaikan kadar air selama penyimpanan akibat pakan menyerap uap air dari udara menyebabkan pertumbuhan jamur semakin meningkat karena bertambah banyak spora jamur dari udara terbawa masuk (Goldblatt, 1969). Kadar aflatoksin dalam dedak padi meningkat seiring dengan meningkatnya kadar air dedak padi selama penyimpanan (Syamsu, 2000b ). Species *Aspergillus* dan *Penicillium* sangat cepat tumbuh pada biji-bijian, kacang- kacangan dan produk lainnya selama proses penyimpanan terutama jika kandungan air bahan cukup tinggi. *A.flavus* dan *A.parasiticus* memerlukan kelembaban relatif untuk pertumbuhan dengan batas optimum 82 – 85 % dan suhu 30 – 32°C, sedangkan kondisi optimum untuk menghasilkan aflatoksin adalah pada suhu 25 – 30°C dengan kelembaban relatif 85 % dan pertumbuhan jamur tersebut optimum pada kandungan air 15 – 30 % (Indian Council of Agricultural Research, 1987).



### **Alas penyimpanan pakan terbuat dari kayu**

Aflatoksin adalah racun hasil metabolisme sekunder dari kapang *A. flavus* dan *A. parasiticus* yang banyak dijumpai pada berbagai pakan yang berasal dari komoditi pertanian maupun hasil sampingannya. Adanya pengaruh lingkungan yang mendukung pertumbuhan kapang tersebut dan penyimpanan bahan yang kurang memadai menyebabkan kontaminasi aflatoksin dapat terjadi setiap saat dan di setiap tempat (Sutikno, et al., 1993). Aflatoksin diberi nama sesuai penampakan pada kromatografi lapis tipis (TLC) yaitu B1 dan B2 untuk fluoresensi biru dan G1 dan G2 untuk fluoresensi hijau (Muhilal, et al., 1985). Kadar toksisitas dari tiap jenis aflatoksin berdeda, yang paling toksik adalah aflatoksin B1 dengan urutan kadar toksisitas adalah  $B1 > G1 > B2 > G2$  (Giambrone, et al., 1985).

Di daerah tropis dengan kelembaban relatif tinggi, praktis tidak ada bahan yang tidak terkontaminasi oleh aflatoksin (Bilgrami dan Sinha, 1986). Kontaminasi aflatoksin pada pakan ternak dapat dikurangi dengan mengendalikan fungsi penghasil aflatoksin dan detoksifikasi (Quitco, 1991). Beberapa bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus* adalah etilen oksida, sulfur oksida, theobromine, etil alkohol, metil alkohol, asam asetat, asam propionat, sodium bisulfat dan amonium polipropionat (Siriacha, et al., 1991).

Pengaruh aflatoksin terhadap kesehatan ternak terutama ternak unggas telah banyak dipublikasikan. Tergantung pada tinggi rendahnya level aflatoksin dalam bahan pakan, jenis dan umur ternak, maka pengaruh negatif aflatoksin dapat bervariasi mulai dari tingkat aflatoksikosis ringan sampai dengan kematian, dan aflatoksin dapat menjadi penyebab kerugian dalam usaha peternakan melalui makanan ternak (Sutikno, et al., 1993).

Kerugian di bidang peternakan yang disebabkan oleh aflatoksin meliputi beberapa hal, yaitu dapat menurunkan kuantitas dan kualitas produksi (telur dan daging), terganggunya fungsi metabolisme dan absorpsi lemak, tembaga, besi, kalsium, fosfor, betakaroten serta memperlemah sistem kekebalan. Selain itu dengan adanya aflatoksin dalam pakan perlu diimbangi dengan kebutuhan energi, protein, vitamin yang lebih tinggi yang menyebabkan biaya produksi menjadi lebih mahal (Hamilton, 1987).

### III. TUGAS MODUL

Simpulkan :

1. Pentingnya pergudangan dan penyimpanan pakan
2. Tataletak gudang penyimpanan pakan
3. Sistem penyimpanan bahan pakan
4. Aspek biologi dalam penyimpanan pakan
5. Aspek kimia dalam penyimpanan pakan
6. Aspek mikrobiologi dalam penyimpanan pakan

### IV. INDIKATOR PENILAIAN

#### Evaluasi Pembelajaran per modul (EPm)

No	Komponen Penilaian	Nilai Rata-Rata	Bobot (%)	Perhitungan Nilai	Skor (Xn)
1	Tugas dan Karya Mandiri	A	30	A X 35/100	
2	Kuis	B	35	B X 35 /100	
3	Kehadiran dan Keaktifan di Kelas	C	30	C X 30/100	
	Jumlah EPm (a/b/c/d/dst)				

Materi modul-7 ini diharapkan dapat dipahami oleh mahasiswa dan mampu memenuhi indikator kompetensi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan pentingnya pergudangan dan penyimpanan pakan
2. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan tataletak gudang penyimpanan pakan
3. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan sistem penyimpanan bahan pakan
4. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan aspek biologi penyimpanan pakan
5. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan aspek kimia penyimpanan pakan
6. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan aspek mikrobiologi penyimpanan pakan

Indikator penilaian adalah kompetensi mahasiswa peserta mata kuliah yakni ketepatan “**pergudangan dan penyimpanan pakan**” yang diberikan dengan bobot nilai maksimum sebesar 100 dan diperhitungkan sesuai bobot yang tertera pada matriks.

Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, baik saat penyelenggaraan kuliah maupun melalui hasil tugas mandiri mahasiswa baik yang dibuat perorangan, maupun kelompok.

### V. PENUTUP

Modul ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi dosen untuk melakukan pembelajaran baik dalam penelusuran sumber belajar berupa buku teks, hasil penelitian, evaluasi hasil pengabdian masyarakat serta kearifan lokal wilayah dan UIN Alauddin terkait pergudangan dan penyimpanan pakan maupun dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk materi dalam modul ini. Modul ini diharapkan pula dapat menjadi pedoman pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efisien dan efektif dalam mencapai sasaran pembelajaran melalui peran aktif yang terintegrasi dari semua pihak terkait.