



BUKU AJAR

PENGENDALIAN MUTU PAKAN

Dr. Ir. Sri Mukodiningsih, MS - dkk

BUKU AJAR

**PENGENDALIAN
MUTU PAKAN**

Dr. Ir. Sri Mukodiningsih, MS

Prof. Dr. Ir. C. Imam Sutrisno

Dr. Ir. Bambang Sulistyanto, MAgrSc

Dr. Ir. Bambang Waluyo Eko Hadi P, MSc



LEMBAGA PENGEMBANGAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2014

BUKU AJAR

Pengendalian Mutu Pakan

Dr. Ir. Sri Mukodiningsih, MS
Prof. Dr. Ir. C. Imam Sutrisno
Dr. Ir. Bambang Sulistyanto, MAgrSc
Dr. Ir. Bambang Waluyo Eko Hadi P, MSc

Mata Kuliah	:	Pengendalian Mutu Pakan
SKS	:	
Semester	:	
Program Studi	:	
Fakultas	:	



Diterbitkan oleh :
UPT UNDIP Press Semarang
Jl. Imam Barjo, SH No. 1 Semarang

ISBN : 978-602-1065-16-7

Cetakan I : 2014

Dicetak oleh :
CV. Majuno
Jl. Poncowolo Barat VI / 570 Semarang
Telp. (024) 70100214
e-mail : agsy.mediakreatif@gmail.com

Layout & desain cover : Agung Sunaryanto

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mencetak dan menerbitkan sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara dan dalam bentuk apapun tanpa seijin penulis dan penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah yang maha kuasa, bahwa atas rahmat-Nya lah, Diktat mata kuliah Pengendalian Mutu Pakan ini dapat terselesaikan.

Tujuan dari penulisan diktat Pengendalian Mutu Pakan ini adalah agar dapat digunakan sebagai pegangan dosen maupun mahasiswa dalam proses belajar mengajar khususnya mata kuliah Pengendalian Mutu Pakan. Diktat ini disusun dari berbagai sumber rujukan yang terkait.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih kepada Prof.Dr. C.I. Imam Sutrisno selaku Kepala Laboratorium Teknologi Makanan Ternak atas pengarahan yang diberikan, Dr.Ir. Vitus Dwi Yunianto selaku Ketua Jurusan dan Dr.Ir. Syaiful Anwar selaku Sekretaris Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak atas bantuan dana dari Semi-QUE yang diberikan, Dr. Ir. Soemarsono, MS dan Ir. Surahmanto, MS selaku Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak atas pengarahan yang diberikan , sehingga diktat ini dapat tersusun. Ucapan terima kasih ini juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu atas segala bantuan yang diberikan .

Akhirnya , penulis menyadari bahwa diktat ini masih jauh dari sempurna. Walaupun demikian semoga diktat ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata pengantar	i
I. PENDAHULUAN	1
II. SIFAT DAN MUTU BAHAN PAKAN	3 - 21
SIFAT DAN MUTU BAHAN PAKAN	3
Komoditas dan Mutu.....	3
Unsur-unsur mutu.....	5
Macam-macam mutu.....	6
PENURUNAN MUTU.....	11
III. PENGENDALIAN MUTU	
IV. PENGENDALIAN MUTU BAHAN PAKAN	
V. PENGENDALIAN MUTU PENGOLAHAN (PRODUKSI)	
VI. PENGENDALIAN MUTU PRODUK (PAKAN JADI)	
VII. PENGENDALIAN MUTU BAHAN/PRODUK SELAMA DISTRIBUSI DAN TRANSPORTASI	
VIII. PENGENDALIAN MUTU SELAMA PENYIMPANAN	
IX. "SAMPLING" DALAM PENGENDALIAN MUTU	

I. PENGENDALIAN MUTU PAKAN

1.1. PENDAHULUAN

Pengetahuan tentang Mutu Pakan berdasar pada pengertian dan kebutuhan standarisasi, proses maupun komoditas pakan dalam era global, serta pengendalian mutu pakan dengan mendasarkan sifat-sifatnya (fisik, organoleptik, kimiawi), upaya pengendalian mutu (bahan pakan dan produk selama pascapanen, proses pengolahan, penyimpanan, transportasi), serta evaluasi komponen toksik dan pemalsuan atau pencemaran.

A. Deskripsi singkat:

Bab ini akan dibahas tentang pengertian pengendalian mutu, pentingnya pengendalian mutu, jenis-jenis metode pengendalian mutu dan standarisasi mutu dalam suatu usaha pakan.

B. Relevansi :

Bahan pakan lepas panen akan diproses menjadi produk pakan yang memiliki mutu sesuai standar, maka pada setiap tahapan proses (pengolahan, penyimpanan dan transportasi) harus dilakukan pengendalian mutu.

C. Kompetensi

C.1. Standar kompetensi :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan (*mengevaluasi*) standard dan standarisasi mutu pakan, sifat-sifat bahan pakan (fisik, organoleptik, kimiawi), pengendalian mutu (bahan pascapanen, selama proses pengolahan, penyimpanan, transportasi), evaluasi komponen toksik dan pemalsuan, sertadapat menggunakannya dalam menganalisis dan menyusun konsep pengendalian mutu sesuai standar yang berlaku.

C.2. Kompetensi Dasar :

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. pengertian dan pentingnya pengendalian mutu pakan dan cara-cara pengendaliannya., serta pentingnya standarisasi mutu
2. jenis-jenis metode pengendalian

D. Petunjuk Belajar :

Untuk lebih dapat memahami buku ini, dapat dibaca buku tentang ISO, SNI, datang ke industry pakan untuk melihat proses dari sejak bahan baku datang hingga produk jadi

1.2. PENGERTIAN DAN PENTINGNYA PENGENDALIAN MUTU

A. URAIAN

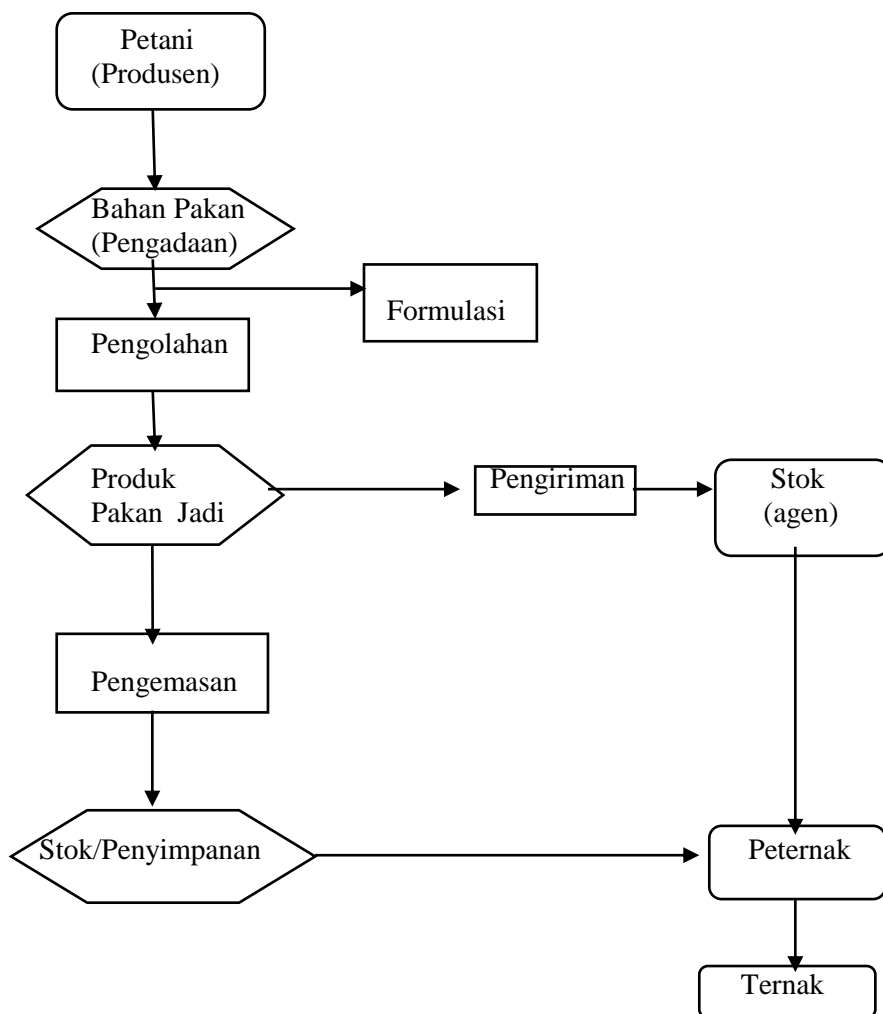
Pengendalian mutu suatu komoditas dapat dilakukan dengan tepat apabila diketahui sifat-sifat dari komoditas atau bahan tersebut.

Bahan pakan termasuk salah satu komoditas secara umum berasal dari hasil pertanian, termasuk hasil ikutannya (*by product*) . Bahan dari hasil pertanian umumnya memiliki sifat mudah rusak, meskipun ada yang tidak mudah rusak dan ada yang sangat mudah rusak. Selain itu, bahan dari hasil pertanian, biasanya hanya bisa diperoleh secara musiman, padahal sebagai bahan pakan diharapkan harus selalu tersedia setiap saat dengan mutu yang baik, karena pakan harus diproduksi sepanjang tahun.

Mutu bahan pakan maupun pakan jadi yang diproduksi oleh perusahaan pakan harus memenuhi persyaratan minimal sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Standar mutu yang harus dipenuhi dalam hal ini meliputi mutu kimiawi, fisik, organoleptik, dan mutu biologis. Mutu bahan pakan maupun pakan jadi tersebut harus dipertahankan tetap baik dari sejak diproduksi sampai ke tangan konsumen (peternak) yang selanjutnya sampai diberikan pada ternak.

Selain hal di atas, pada kenyataannya beberapa dari bahan pakan secara alami mengandung zat racun maupun zat antinutrisi yang dapat mengganggu atau bahkan menurunkan produksi ternak. Demikian pula produk pakan jadi yang merupakan hasil olahan dari bahan pakan, yang secara umum mengalami peningkatan mutu, apabila tidak langsung digunakan dapat pula mengalami penurunan mutu disebabkan oleh kerusakan selama penyimpanan.

Tataniaga bahan pakan maupun pakan jadi secara umum melibatkan produsen, pemasar dan konsumen, dalam hal ini peternak dan ternaknya yang kaitannya satu sama lain disajikan pada Gambar 1. Produsen, baik produsen bahan baku (petani) maupun usaha atau industri bahan pakan jadi, harus menghasilkan produk dengan mutu yang baik sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan, baik standar mutu dari perusahaan itu sendiri, maupun standar mutu dari pemerintah (Standar Nasional Indonesia; SNI), dan citra mutu ini harus tetap dipertahankan selama berproduksi (konsistensi mutu).



Ilustrasi 1. Alur proses bahan pakan dan pakan jadi

Demikian pula pemasar yang memperoleh produk dari produsen, harus turut menjaga mutu produk tersebut hingga sampai di tangan konsumen, sehingga diharapkan mutu yang baik dari produsen tetap bertahan sampai ke konsumen. Penanganan yang kurang baik pada tahapan manapun, dapat menyebabkan penurunan mutu produk yang sampai pada ternak.

Perubahan mutu bahan maupun produk dapat pula terjadi akibat adanya unsur kesengajaan, seperti ditamapkannya bahan palsu ke dalam bahan pakan maupun produk untuk mendapatkan keuntungan berlebihan. Selain itu adanya kontaminasi, baik yang berasal dari mikrobia maupun logam berat, akan menurunkan mutu bahkan merusak bahan pakan maupun pakan jadi.

Berdasarkan uraian di atas, jelaslah diperlukan cara penanganan yang tepat agar mutu bahan maupun produk dapat dipertahankan dan dikontrol sampai dikonsumsi oleh ternak. Oleh karena itu, yang harus dilakukan adalah pengendalian mutu dengan cara penanganan pasca panen yang tepat, pengawetan, penyimpanan yang baik serta perlakuan yang baik selama distribusi. Pada tingkat industri pakan diperlukan pengendalian mutu selama proses pengolahan sejak bahan pakan diterima, diolah, disimpan sampai didistribusikan ke konsumen (peternak dan ternaknya).

Kebijakan mempertahankan mutu pakan melalui pengendalian mutu dari sejak bahan pakan dipanen sampai diperoleh produk jadi yang diangkut sampai ke konsumen (peternak dan ternaknya), dapat dilihat pada dua tingkat, yaitu tingkat nasional dan tingkat industri atau perusahaan.

Di tingkat nasional, sejak tahun 1992 sampai sekarang, Pemerintah melakukan pengawasan mutu bahan pakan dengan mengeluarkan standar mutu untuk beberapa bahan pakan dengan ketentuan batas mutu dan kelas mutu. Hal ini dirasakan perlu mengingat bahan-bahan tersebut sangat sering digunakan dalam ransum ternak, dan banyak dijual di pasaran, namun bahan tersebut mempunyai pembatas yang dapat menurunkan produksi ternak, misalnya kadar aflatoxin dalam biji-bijian atau kacang-kacangan yang menyebabkan keracunan pada ternak. Standar mutu dari Pemerintah dapat digunakan sebagai acuan produksi bagi para produsen serta dapat melindungi konsumen dari kemungkinan terjadinya pencemaran atau pemalsuan serta hal-hal lain yang menjadi penyebab penurunan mutu bahan pakan tersebut. Beberapa standar mutu bahan pakan yang dikeluarkan oleh Pemerintah antara lain adalah standar mutu jagung, dedak jagung, dedak padi, bungkil kedelai, bungkil kacang tanah, tepung ikan dan tepung tulang. Pemerintah belum mengeluarkan standar mutu untuk produk pakan jadi. Hal ini masih diserahkan sepenuhnya kepada perusahaan atau industri pakan sesuai dengan rencana masing-masing.

Penurunan mutu oleh berbagai sebab sebaiknya dihindarkan agar citra mutu tetap terpelihara. Meskipun setiap jenis produk mempunyai kekhasan tersendiri, namun hasil proses produksi, baik hasil pertanian maupun produk olahan, pada dasarnya cenderung beragam. Keberagaman itu terjadi pada berbagai aspek termasuk unsur-unsur mutunya.

Tingkat keberagaman yang terlalu besar tidak diinginkan pada produk industri. Keberagaman atau variasi mutu yang ringan hanya berarti perbedaan mutu, namun jika berat menjadi penyimpangan mutu, kerusakan atau cacat yang akan merugikan konsumen.

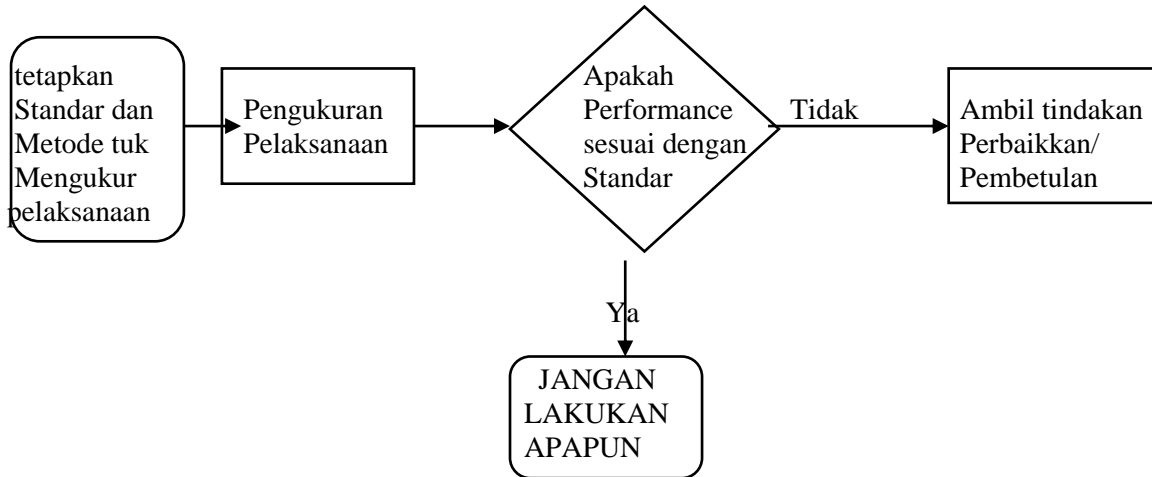
Berkaitan dengan hal di atas perlu dilakukan usaha untuk mempertahankan citra mutu yang telah melekat pada bahan maupun produk tersebut. Citra mutu bahan maupun produk dari suatu usaha atau industri yang sesuai dengan standar mutu dapat ditegakkan melalui pengawasan atau pemeriksaan mutu (*quality assurance*) yaitu pemeriksaan apakah segala sesuatu berjalan sesuai dengan rencana yang digariskan, instruksi-instruksi yang dikeluarkan dan prinsip-prinsip yang dianut. Pengawasan mutu ini bertugas memeriksa, menguji serta menganalisa sifat mutu komoditas berdasarkan aplikasi sesuai yang diberikan standar mutu. Adapun salah satu proses pengawasan mutu adalah pengendalian mutu.

Pengendalian (*controlling*) adalah salah satu fungsi manajemen yang merupakan pengukuran dan koreksi semua kegiatan di dalam rangka memastikan bahwa tujuan-tujuan dan rencana-rencana organisasi dapat terlaksana dengan baik. Perencanaan dan pengendalian memiliki hubungan yang erat, yang keduanya merupakan fungsi manajemen yang tidak dapat dipisahkan. Tanpa tujuan dan rencana-rencana, pengendalian tidak mungkin dilaksanakan, karena harus membandingkan antara rencana-rencana yang dibuat dengan pelaksanaannya. Pengendalian adalah fungsi dari setiap manajer, dari manajer puncak sampai manajer paling bawah, meskipun jangkauan pengendaliannya bervariasi diantara para manajer. Terdapat empat langkah dalam proses pengendalian, antara lain :

1. Langkah pertama adalah menetapkan standar dan metode untuk mengukur prestasi. Langkah ini dapat mencakup penetapan standar penjualan dan produksi sampai kepada daftar presensi dan keamanan. Agar berfungsi efektif, standar tersebut harus dirinci dalam istilah-istilah yang mudah difahami dan diterima oleh individu yang bersangkutan. Metode pengukurannya harus dapat diterima dan akurat.
2. Langkah kedua adalah mengukur pelaksanaan kerja. Seperti halnya dengan semua aspek pengendalian, langkah ini merupakan proses yang berkesinambungan, repetitif (berulang-ulang) yang frekuensinya tergantung kepada jenis aktifitas yang sedang diukur.
3. Apakah prestasi kerja memenuhi standar? Dengan berbagai cara langkah ini merupakan yang paling mudah ditempuh jalan pengendalian. Sifat kompleksnya mungkin telah dapat diatasi dalam kedua langkah sebelumnya. Sekarang tinggal membandingkan hasil-hasil yang telah diukur dengan sasaran atau standar, maka manajer dapat mengasumsikan bahwa segala sesuatunya telah berjalan secara terkendali.

- Langkah terakhir adalah mengambil tindakan koreksi, jika hasil-hasil yang dicapai tidak memenuhi standar dan analisis menunjukkan perlunya diambil tindakan. Tindakan koreksi ini dapat berupa mengadakan perubahan terhadap satu lebih banyak dalam aktivitas operasi organisasi atau terhadap standar yang telah ditetapkan sebelumnya.

Langkah-langkah dasar dalam proses pengendalian tersebut dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Langkah-langkah Dasar dalam Proses Pengendalian

Dalam suatu skala perusahaan, tidak mungkin ada perusahaan yang sama sekali tidak melakukan pengendalian dalam arti luas. Pengendalian perlu dilakukan, agar perusahaan dapat mencapai tujuan. Terdapat banyak faktor yang mengharuskan suatu perusahaan melakukan pengendalian. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah adanya perubahan lingkungan organisasi, semakin kompleksnya organisasi, dan adanya kesalahan-kesalahan yang dilaksanakan para karyawan.

Perubahan lingkungan organisasi misalnya, suatu perusahaan pakan ayam menghasilkan konsentrat, dan beroperasi pada suatu pasar yang statis. Setiap tahun perusahaan tersebut akan membuat dan menjual produknya sejumlah sama pada langganan yang tetap. Biaya pembuatan dan tenaga kerja tidak pernah berubah, demikian pula persediaan dan biaya bahan bakunya. Dengan kata lain, hasil yang diperoleh tahun lalu dijadikan patokan untuk produksi tahun ini. Sehingga perencanaan dan pengendaliannya berjalan otomatis. Akan tetapi contoh perusahaan semacam ini tidak pernah ada, bahkan untuk perusahaan yang paling stabil sekalipun. Pergeseran pasar, munculnya pesaing baru, penemuan bahan dasar baru, berlakunya peraturan-peraturan baru dan lain-lain pasti akan berpengaruh terhadap suatu

perusahaan. Oleh karena itu melalui pengendalian, perusahaan akan mendeteksi perubahan-perubahan tersebut yang mempengaruhi produk atau jasa perusahaannya.

Sifat kompleks dapat timbul karena adanya desentralisasi. Banyak perusahaan yang mempunyai kantor-kantor penjualan dan pemasaran di wilayah daerah tujuan, dan pabrik-pabrik yang lokasinya berbeda. Desentralisasi ini dapat mempermudah usaha pengendalian organisasi atau perusahaan tersebut, karena operasi perusahaan tidak perlu lagi dikendalikan oleh kantor pusatnya. Misalnya PT Charon Pophan memiliki beberapa cabang di beberapa kota. Agar desentralisasi ini dapat efektif, maka setiap unit yang telah didesentralisasi harus melaksanakan pengendalian yang tepat benar. Unit-unit tersebut harus dengan cermat melakukan pengendalian produk agar memenuhi standar.

Apabila karyawan tidak pernah membuat kesalahan-kesalahan, maka ia dengan mudah dapat menetapkan standar pelaksanaan dan mencatat perubahan-perubahan penting yang tidak terduga yang terjadi di perusahaan. Akan tetapi, kenyataannya para anggota karyawan kadang-kadang membuat kesalahan, misalnya dalam suatu perusahaan pakan, memesan bahan baku yang mutunya tidak baik, salah dalam menentukan harga, mendiagnosa masalah yang kurang tepat, dan sebagainya. Dalam kasus ini diperlukan pendeteksian kesalahan-kesalahan tersebut sebelum menjadi lebih parah.

Standar mutu

Di tingkat perusahaan atau industri, agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu produk yang direncanakan, maka dilakukan pengendalian proses dari tahap pengadaan bahan baku, tahap pengolahan sampai dengan tahap distribusi kepada konsumen dengan memperhatikan kebijakan mutu nasional untuk bahan baku yang digunakan.

Penetapan standar atau standarisasi mutu sangat diperlukan dalam pengendalian mutu (Ilustrasi 2). Penetapan standar mutu tersebut memerlukan pengalaman dan proses dalam jangka waktu yang panjang. Menurut International Standardization Organization (ISO), standarisasi mutu adalah spesifikasi teknis atau dokumen lain yang dapat digunakan untuk umum yang dibuat dengan cara kerjasama konsensus dari pihak-pihak yang berkepentingan berdasarkan pada konsultasi hasil ilmu pengetahuan, teknologi dan pengalaman.

Suatu standar mutu yang digunakan untuk keperluan pengawasan mutu dalam rangka pengendalian mutu dapat digunakan standar mutu dari pabrik atau perusahaan itu sendiri, standar lokal, standar nasional, standar regional maupun standar internasional, yang pada dasarnya di dalam wawasannya masing-masing merupakan standar konsensus, dan semua standar tersebut belum tentu mempunyai kesesuaian dan kesamaan. Sebagai contoh standar nasional yang telah dimiliki suatu negara sering kali mempunyai perbedaan-perbedaan

dengan standar regional yang merupakan standar dari gabungan beberapa negara. Misalnya standar mutu nasional dari tepung ikan Indonesia berbeda dengan standar tepung ikan peru atau Manhaden.

Standar mutu dari suatu barang atau komoditas yang digunakan harus disusun sedemikian rupa berdasarkan konsensus semua pihak, sehingga standar tersebut dapat memenuhi tuntutan pembeli atau konsumen dan dapat diproduksi oleh produsen dengan biaya murah atau serendah mungkin, sehingga produsen mampu menjual barang tersebut dengan harga yang dapat dijangkau oleh sebagian besar pembeli atau konsumen.

Dalam suatu perdagangan modern, seringkali barang-barang atau komoditas yang dijadikan transaksi tidak diperlihatkan. Deskripsi dari komoditas tersebut hanya dinyatakan dengan dokumen dan angka-angka. Sebagai contoh, saat produsen atau supplier menawarkan jagung kuning ke perusahaan pakan (*feed meal*), biasanya produsen cukup membawa contoh atau sample dengan dengan kandungan nutrisi dari jagung tersebut. Dimana jagung adalah merupakan bahan pakan sumber energi yang kandungan nutrisinya, terutama hasil analisis proksimatnya sudah diketahui umum (industri pakan). Dengan demikian kegunaan dari standar adalah :

- a. Sebagai kesatuan bahasa atau pengertian dalam mutu bagi pihak-pihak yang terlibat.
- b. Keseragaman mutu produk dari waktu ke waktu
- c. Untuk memperlancar pemasaran
- d. Untuk memberikan pedoman mutu bagi masyarakat industri

B. Latihan I

1. Jelaskan perbedaan antara pengawasan mutu, pengendalian mutu dan standarisasi mutu!
2. Mengapa perlu dilakukan pengendalian mutu pakan?
3. Sebutkan dan jelaskan empat langkah dalam proses pengendalian?
4. Sebutkan kegunaan standar dalam pengendalian mutu?

C. Rangkuman

Bahan pakan termasuk salah satu komoditas secara umum berasal dari hasil pertanian, termasuk hasil ikutannya (*by product*) . Bahan dari hasil pertanian umumnya memiliki sifat mudah rusak, meskipun ada yang tidak mudah rusak dan ada yang sangat mudah rusak.

Pengawasan atau pemeriksaan mutu (*quality assurance*) yaitu pemeriksaan apakah segala sesuatu berjalan sesuai dengan rencana yang digariskan, instruksi-instruksi yang dikeluarkan dan prinsip-prinsip yang dianut. Adapun salah satu proses pengawasan mutu adalah pengendalian mutu.

Pengendalian (*controlling*) mutu adalah salah satu fungsi manajemen yang merupakan pengukuran dan koreksi di semua kegiatan di dalam rangka memastikan bahwa tujuan-tujuan dan rencana-rencana perusahaan untuk memproduksi bahan atau produk yang bermutu dapat terlaksana dengan baik.

Terdapat empat langkah dalam proses pengendalian, antara lain : 1. menetapkan standar dan metode untuk mengukur prestasi. 2. mengukur pelaksanaan kerja. 3. Mengukur apakah prestasi kerja memenuhi standar? 4. mengambil tindakan koreksi, jika hasil-hasil yang dicapai tidak memenuhi standar dan analisis menunjukkan perlunya diambil tindakan.

Standar mutu yang digunakan untuk keperluan pengawasan mutu dalam rangka pengendalian mutu dapat digunakan standar mutu dari pabrik atau perusahaan itu sendiri, standar lokal, standar nasional, standar regional maupun standar internasional.

Kegunaan dari standar adalah :sebagai kesatuan bahasa atau pengertian dalam mutu bagi pihak-pihak yang terlibat, keseragaman mutu produk dari waktu ke waktu, untuk memperlancar pemasaran, dan untuk memberikan pedoman mutu bagi masyarakat industri.

D. Test Formatif I

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Bahan pakan termasuk salah satu komoditas secara umum berasal dari hasil pertanian, termasuk hasil ikutannya (*by product*). Oleh karena itu, biasanya bahan tersebut memiliki sifat : a. mudah rusak; b. awet; c. tetap segar; d. mutu meningkat
2. Pemeriksaan apakah segala sesuatu berjalan sesuai dengan rencana yang digariskan, instruksi-instruksi yang dikeluarkan dan prinsip-prinsip yang dianut disebut :
a. pengawasan mutu; b. pengendalian mutu; c. standarisasi mutu; d. standar mutu
3. Memeriksa, menguji serta menganalisa sifat mutu komoditas berdasarkan aplikasi sesuai yang diberikan standar mutu adalah tugas dari :
a. pengawas mutu; b. pengendali mutu; c. standarisasi mutu; d. analisis

4. Fungsi manajemen yang merupakan pengukuran dan koreksi di semua kegiatan di dalam rangka memastikan bahwa tujuan-tujuan dan rencana-rencana perusahaan untuk memproduksi bahan atau produk yang bermutu dapat terlaksana dengan baik adalah merupakan fungsi dari :
- a. pengawasan mutu; b. pengendalian mutu; c. standarisasi mutu; d. standar mutu
5. Standar mutu yang digunakan untuk keperluan pengawasan mutu dalam rangka pengendalian mutu dapat digunakan standar mutu dari :
- a. pabrik atau perusahaan; b. tidak perlu standar mutu; c. standarisasi mutu ; d. analisis mutu.
6. Kegunaan dari standar adalah :
- a. Sebagai kesatuan bahasa atau pengertian dalam mutu bagi pihak-pihak yang terlibat.; b. Keseragaman mutu produk dari waktu ke waktu;c. Untuk memperlancar pemasaran; a,b dan c semua merupakan kegunaan dari standar mutu.

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

KUNCI JAWABAN

Test Formatif I

1. a
2. a
3. b
4. b
5. a
6. d.

1.3. Jenis-jenis Metode Pengendalian

A. Uraian

Terdapat empat dasar dalam pengolahan jenis pengendalian, yaitu waktu pengendalian, objek pengendalian, subjek pengendalian dan cara pengendalian.

Berdasarkan waktunya pengendalian dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. Pengendalian *prefentif* yaitu merupakan pengendalian yang dilakukan sewaktu kegiatan belum dimulai. Hal ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mencegah terjadinya penyimpangan atau kesalahan dalam pelaksanaan kegiatan.
2. Pengendalian *represif* merupakan jenis pengendalian yang dilakukan sewaktu kegiatan sudah berjalan tetapi belum selesai. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penyimpangan ataupun kesalahan-kesalahan selama suatu kegiatan sedang berlangsung, sehingga kegiatan tersebut dapat selesai dengan baik.
3. Pengendalian *kuratif* merupakan jenis pengendalian yang dilaksanakan setelah suatu kegiatan selesai. Dengan memperbaiki penyimpangan dan kesalahan yang telah terjadi, maka kegiatan yang akan datang dapat dilaksanakan dengan baik

Apabila dilihat dari obyek yang dikendalikan, dapat dibedakan menjadi empat, yaitu:

1. pengendalian produksi
2. pengendalian keuangan
3. pengendalian waktu dan
4. pengendalian manusia beserta kegiatannya.

Pengendalian produksi antara lain meliputi :

- pengendalian proses produksi
- pengendalian bahan baku
- pengendalian tenaga kerja
- pengendalian biaya produksi
- pengendalian mutu produk

Tujuan pengawasan mutu adalah menunjukkan kelemahan-kelemahan yang ada supaya dapat ditanggulangi dan menjaga agar kelemahan tersebut tidak diulang lagi. Pengawasan mutu dilakukan dalam seluruh tahapan waktu produksi yaitu dari saat produk direncanakan, diproduksi, dikirimkan, didistribusikan dan dikonsumsi.

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengumpulkan fakta untuk pengendalian adalah:

- mengadakan inspeksi, contoh : dalam suatu industri pakan dilakukan uji mutu bahan atau pakan jadi
- wawancara atau laporan lisan
- laporan tertulis
- pengendalian dilaksanakan jika ada penyimpangan yang mencolok

Dalam operasi pengendalian mutu, bagian pengendali mutu dari suatu perusahaan atau industri secara rutin melakukan pengambilan contoh, pemeriksaan dan analisis atau uji mutu, serta evaluasi dan penetapan mutu.

Pengendalian mutu proses pada dasarnya adalah analisis mengenai penyebab keberagaman produk, dan kemudian melakukan tindakan perbaikan terhadap proses produksi agar dicapai produk yang bermutu baik dan seragam.

Kegunaan pengendalian proses antara lain :

1. dapat diterapkan pada pekerjaan pengadaan bahan dalam rangka pengendalian mutu bahan mentah oleh unit penerima barang agar diperoleh bahan mentah yang bermutu dan seragam. Keseragaman bahan mentah sangat penting artinya bagi industri pengolahan. Tanpa bahan mentah yang seragam tidak mungkin dihasilkan produk olahan yang seragam.
2. untuk memperoleh keseragaman produk dari setiap angkatan atau tahapan (per *batch*, per *shift*) dan juga per angkatan produksi.
3. sebagai bagian dari penataan proses produksi; yang berarti menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan produksi.

Tujuan Pengendalian Proses

Keberagaman atau variasi produk dalam suatu industri dapat terjadi pada bentuk, ukuran atau sifat-sifat mutunya. Penyebab keberagaman produk banyak macamnya, namun dapat dikelompokkan berasal dari : a. bahan mentah, b. formulasi produksi, c. cara atau proses pengolahan, d. peralatan yang digunakan, dan e. hukum peluang. Macam-macam penyebab keberagaman produk perlu diidentifikasi agar keberagaman dapat dikendalikan.

Keberagaman produk tidak dapat seluruhnya dihilangkan dengan cara apa pun, terutama keberagaman akibat hukum peluang atau faktor acak. Akan tetapi perusahaan atau industri dapat mengendalikan keberagaman produk menjadi sekecil mungkin, hingga dicapai mutu produk yang secara komersial seragam.

Tujuan pengendalian proses adalah untuk :

1. mengenali dan memantau terjadinya penyimpangan mutu produk
2. memberikan peringatan dini sehingga dapat dicegah terjadinya penyimpangan mutu produk lebih lanjut
3. memberi petunjuk waktu yang tepat tentang perlunya segera dilakukan tindakan koreksi untuk meluruskan proses yang menyimpang.
4. mengenali penyebab keragaman atau penyimpangan produk
5. memperoleh produk yang seragam dan sesuai dengan standar mutu

Untuk mencapai tujuan di atas, kegiatan-kegiatan dalam pengendalian proses yang dapat dilakukan meliputi:

- a. penetapan parameter pengendalian,
- b. konstruksi bagan pengendalian,
- c. pengujian dan pengukuran sifat-sifat mutu produk Pengambilan sampel secara periodik pada setiap tahapan proses merupakan tindakan baku yang harus dilakukan operator untuk melihat keberhasilan proses yang dilakukan, yang biasa dilakukan adalah melakukan pengamatan visual atau fisik-organoleptik.
- d. pencatatan hasil pengukuran mutu dan operasi pengendalian proses. Data hasil pencatatan pengendalian proses yang dikumpulkan dari produksi harian akan sangat berguna sebagai bahan untuk analisis industrial di berbagai seksi dan tingkat pimpinan dari perusahaan yang bersangkutan, serta bagi pimpinan tertinggi dalam menentukan kebijaksanaan produksi untuk masa-masa selanjutnya.

B. Latihan 2

1. Sebutkan dan jelaskan dasar dalam pengolahan jenis pengendalian!
2. Sebutkan dan jelaskan jenis pengendalian menurut waktunya!
3. Mengapa dilakukan pengendalian proses?
4. Bagaimana cara agar tujuan pengendalian proses tercapai?

C. Rangkuman

Terdapat empat dasar dalam pengolahan jenis pengendalian, yaitu waktu pengendalian, objek pengendalian, subjek pengendalian dan cara pengendalian.

Berdasarkan waktunya pengendalian dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. Pengendalian *prefentif* yaitu merupakan pengendalian yang dilakukan sewaktu kegiatan belum dimulai.
2. Pengendalian *represif* merupakan jenis pengendalian yang dilakukan

sewaktu kegiatan sudah berjalan tetapi belum selesai. 3. Pengendalian *kuratif* merupakan jenis pengendalian yang dilaksanakan setelah suatu kegiatan selesai.

Apabila dilihat dari obyek yang dikendalikan, dapat dibedakan menjadi empat, yaitu: pengendalian produksi, pengendalian keuangan, pengendalian waktu dan pengendalian manusia beserta kegiatannya.

Pengendalian produksi antara lain meliputi : pengendalian proses produksi, pengendalian bahan baku, pengendalian tenaga kerja, pengendalian biaya produksi dan pengendalian mutu produk.

Dalam operasi pengendalian mutu, bagian pengendali mutu dari suatu perusahaan atau industri secara rutin melakukan pengambilan contoh , pemeriksaan dan analisis atau uji mutu, serta evaluasi dan penetapan mutu.

Pengendalian mutu proses adalah analisis mengenali penyebab keberagaman produk, dan kemudian melakukan tindakan perbaikan terhadap proses produksi agar dicapai produk yang bermutu baik dan seragam. Kegunaan pengendalian proses adalah :

1. dapat diterapkan pada pekerjaan pengadaan bahan dalam rangka pengendalian mutu bahan mentah oleh unit penerima barang agar diperoleh bahan mentah yang bermutu dan seragam;
2. untuk memperoleh keseragaman produk dari setiap angkatan atau tahapan (per *batch*, per *shift*) dan juga per angkatan produksi;
3. sebagai bagian dari penataan proses produksi.

Penyebab keberagaman produk banyak macamnya, namun dapat dikelompokkan berasal dari : a. bahan mentah, b. formulasi produksi, c. cara atau proses pengolahan, d. peralatan yang digunakan, dan e. hukum peluang.

Tujuan pengendalian proses adalah untuk : 1. mengenali dan memantau terjadinya penyimpangan mutu produk; 2. memberikan peringatan dini sehingga dapat dicegah terjadinya penyimpangan mutu produk lebih lanjut; 3. memberi petunjuk waktu yang tepat tentang perlunya segera dilakukan tindakan koreksi untuk meluruskan proses yang menyimpang; 4. mengenali penyebab keragaman atau penyimpangan produk; 5. memperoleh produk yang seragam dan sesuai dengan standar mutu. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan pengendalian proses adalah :

- a. penetapan parameter pengendalian;
- b. konstruksi bagan pengendalian;
- c. pengujian dan pengukuran sifat-sifat mutu produk ;
- d. pencatatan hasil pengukuran mutu dan operasi pengendalian proses.

D. Test Formatif 2

1. Salah satu dasar untuk pengolahan jenis pengendalian adalah :
 - a. waktu pengendalian; b. pengendalian preventif; c. pengendalian produksi; d. uji mutu
2. Pengendalian yang dilakukan sewaktu kegiatan sudah berjalan tetapi belum selesai disebut pengendalian : a. *preventif*; b. *kuratif*; c. *represif*; d. *afektif*
3. Salah satu bagian dari obyek yang dikendalikan adalah:
 - a. waktu pengendalian; b. pengendalian produksi; c. pengendalian proses produksi;
 - d. pengendalian bahan baku..
4. Mengenali penyebab keberagaman produk, dan kemudian melakukan tindakan perbaikan terhadap proses produksi agar dicapai produk yang bermutu baik dan seragam adalah merupakan definisi dari :
 - a. Pengendalian mutu proses; b. waktu pengendalian; c. pengendalian produksi; d. pengendalian proses produksi;
5. Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan pengendalian proses adalah :
 - a. pengadaan bahan mentah, b. formulasi produksi, c. cara atau proses pengolahan d. . penetapan parameter pengendalian

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

G. Kunci Jawaban

Test Formatif II

1. a
2. c
3. a
4. a
5. d.

Daftar Pustaka

Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit "TARSITO", Bandung.

McElhinry, R.R. 1994. Feed Manufacturing Technology IV. American Feed Industry Association, Inc. Arlington.

Sabardi, A. 1987. Pengantar Manajemen. Unit Penerbit dan Percetakan, Akademi Manajemen Perusahaan YKPN

Soekarto, T.S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB-PRESS, Bogor.

SENARAI

ISO = International Standardization Organization

SNI = Standar Nasional Indonesia

II. SIFAT MUTU DAN MENURUNAN MUTU PAKAN

2.1. PENDAHULUAN

A. Diskripsi singkat

Dalam Bab ini akan dibahas tentang sifat-sifat yang menimbulkan mutu dari dari suatu bahan pakan yang selanjutnya menentukan nilai dari bahan bahan tersebut. Sifat-sifat bahan pakan antara lain sifat obyektif dan sifat subyektif yang menimbulkan mutu kimia, mutu fisik, mutu fisik-organoleptik dan mutu organoleptik.

B. Relevansi

C. Kompetensi

C.1. Standar Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengertian sifat-sifat , mutu dan penurunan mutu pakan.

C.2. Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan :

- a. pengertian sifat-sifat bahan pakan dan mutu pakan (pengertian, macam dan manfaatnya)
- b. penurunan mutu pakan yang disebabkan oleh zat anti nutrisi, komponen toksik, pencemaran dan pemalsuan

D. Petunjuk belajar

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, silahkan membaca buku-buku terkait mengenai mutu dan tentang komponen nutrisi bahan pakan

2.1. Sifat-sifat dan Mutu Pakan

A.Uraian

Komoditas atau mata dagangan adalah benda ekonomis yang telah disiapkan untuk diperdagangkan atau dapat ditukarkan. Komoditas dapat berupa produk yang dipasarkan langsung ke konsumen , bahan mentah yang dijual ke perusahaan industri pengolahan untuk diolah lebih lanjut dan dapat berupa produk olahan . Jadi dalam hal ini, bahan pakan maupun pakan jadi produk industri adalah termasuk dalam komoditas.

Mutu akan selalu menyertai komoditas, baik komoditas yang diperoleh dari bahan mentah yang berasal dari pengumpulan seperti rumput lapangan, ikan sebagai bahan untuk membuat tepung ikan, hijauan rambanan, atau berasal dari bahan yang diproduksi dari

budidaya seperti biji-bijian, kacang-kacangan dan umbi-umbian; maupun berasal dari bahan setengah jadi seperti jagung giling, tepung galek atau pakan jadi seperti konsentrat atau *complete feed* yang diproduksi oleh industri .

Pengetahuan tentang mutu dan penyebab terjadinya perbedaan mutu merupakan hal yang penting bagi suatu perusahaan. Perbedaan mutu komoditas dapat terjadi akibat bermacam-macam sebab; antara lain adanya perbedaan bahan asal, cara pengolahan, penggarapan selanjutnya dan penanganan akhir. Dengan demikian, perusahaan dapat dengan tepat menciptakan mutu dan sekaligus mengendalikan mutu produk yang dihasilkan.

Reputasi perusahaan ditentukan oleh kemampuan perusahaan dalam mengendalikan mutu komoditas yang dihasilkan. Jadi peranan mutu adalah menjaga nama baik dan untuk mengembangkan usaha perusahaan.

Mutu timbul akibat perbedaan nilai baik-buruk atau karena adanya perbedaan nilai pemuas, yaitu nilai yang membedakan sesuatu lebih disenangi dari yang lain.

Jika suatu perusahaan akan menghasilkan produk tertentu, konsumen akan bertanya produk apa yang dihasilkan, tetapi apabila produk tersebut akan dipasarkan, konsumen akan bertanya bagaimana mutunya, baik atau buruk. Jika konsumennya adalah suatu pabrik pakan dan dihadapkan pada sejenis komoditas, jagung misalnya, maka pabrik tersebut akan menghadapi pilihan mutu. Kemungkinan, pabrik akan memilih jagung yang terbaik dan bersedia membayar mahal, karena pabrik tersebut cukup besar sehingga cukup uang. Bagi pabrik yang tidak memiliki cukup uang, maka tidak demikian. Pabrik ini tidak memilih yang terbagus karena tidak mampu membelinya, tetapi akan melakukan kompromi antara kemampuan dan keinginan mutu dengan cara memilih barang yang sepadan dengan harga yang sanggup dia bayar.

Dalam kehidupan sehari-hari, suatu barang yang beredar di pasar selalu beragam mutunya. Misalnya jagung yang dijual pada konsumen, terdapat variasi mutu yang sangat besar. Hal ini dapat dilihat dari bentuk, warna dan ukuran dari jagung tersebut, yang kemudian dimanifestasikan dengan harga yang berbeda-beda.

Masalah mutu akan timbul jika suatu produk akan dipasarkan. Makin kompleks struktur masyarakat konsumen, makin kompleks struktur pemasaran, maka makin rumit masalah mutu. Masalah etika dan moral usaha akan diuji disini. Bagi pengusaha yang memiliki etika rendah, mereka akan memanipulasi produk yang dihasilkan untuk memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya, misalnya dengan penipuan mutu atau pemalsuan produk. Bagi usaha subsistem, yaitu produksi hanya untuk dikonsumsi sendiri, mutu boleh dikatakan tidak menjadi masalah.

Jadi bagaimana yang dimaksud dengan mutu komoditas atau bahan ?

Nilai pemuas suatu komoditas atau bahan sebenarnya ditentukan oleh banyak faktor atau sifat yang dipunyai komoditas atau bahan itu . Contohnya jagung kuning, selain memiliki faktor keseragaman warna kuning, juga tingkat keutuhan serta besar kecilnya jagung dan masih banyak faktor lain yang dimiliki sehingga menentukan jagung tersebut dapat atau tidak diterima konsumen. Masing-masing sifat tersebut memberikan kontribusi terhadap mutu jagung kuning, dan semua sifat tersebut menjadi atribut bagi mutu jagung kuning. Jelaslah bahwa mutu komoditas bukan sekedar sifat-sifat komoditas, bukan pula tentang analisis komposisi zat gizi. Mutu tidak menggambarkan suatu sifat berdimensi satu, tetapi suatu status atau besaran berdimensi jamak. Suatu jenis komoditas mempunyai banyak sifat yang disenangi dan memberi kepuasan konsumen. Jadi dengan demikian mutu atau kualitas adalah kumpulan sifat atau ciri atau faktor pada komoditas yang membedakan tingkat pemuas atau aseptabilitas dari komoditas tersebut bagi pembeli atau konsumen.

Unsur-unsur mutu

Unsur mutu adalah segala sesuatu yang ada pada komoditas yang langsung mempengaruhi nilai pemuas atau nilai manfaat pada komoditas. Unsur-unsur mutu yang terlihat dan yang tersembunyi serta dapat di ukur dan yang tidak dapat di ukur merupakan hal-hal yang membentuk mutu komoditas . Secara umum unsur mutu dapat dikelompokkan dalam 3 katagori yaitu: a. Sifat mutu; b. Parameter mutu; c. Faktor mutu

a. Sifat mutu

Sifat mutu adalah sifat-sifat yang langsung dapat diamati, dianalisis atau diukur dari komoditas atau produk tertentu. Sifat-sifat tersebut dapat berupa sifat fisik objektif seperti susunan kimia, kadar air, berat, ukuran dan sifat organoleptik subjektif seperti rasa, bau dan tekstur. Sifat mutu biasanya berperan dalam kelas mutu atau perincian mutu. Sebagai contoh adalah tepung ikan yang memiliki kadar protein kasar minimal 60% adalah tepung ikan mutu I, sedangkan tepung ikan yang memiliki kadar protein kasar minimal 45% adalah tepung ikan mutu II.

b. Parameter mutu

Parameter mutu merupakan besaran yang mencirikan beberapa sifat mutu komoditas atau produk yang diturunkan dari beberapa pengukuran sifat fisik. Contohnya adalah berat jenis dan indek haugh. Berat jenis susu dapat menjadi unsur mutu susu, yang nilainya dapat diperoleh dari hasil dua pengukuran berat dan volume dengan satuan g/cc, g/ml atau kg/l.

Sedangkan *Indek Haugh* merupakan parameter kesegaran mutu telur sebagai fungsi dari berat telur, tinggi bagian putih telur dan grafitasi.

c. Faktor mutu

Faktor mutu pada komoditas adalah hal-hal yang tidak dapat diukur atau diamati secara langsung dari suatu komoditas, namun jelas-jelas mempunyai pengaruh langsung terhadap mutu. Faktor mutu ini juga disebut faktor tersembunyi karena memang tidak dapat dilihat namun betul-betul mempengaruhi mutu. Contohnya yaitu asal daerah, faktor genetik, varietas atau ras. Faktor mutu ini berperan dalam memberikan jenis atau nama komoditas. Sebagai contoh adalah tepung ikan yang bahan asalnya dari ikan Cilli, disebut tepung ikan cilli, demikian pula yang berasal dari ikan Manhaden disebut tepung ikan manhaden.

Kriteria mutu

Beberapa unsur mutu yang disepakati atau secara resmi digunakan untuk mencirikan mutu atau standarisasi mutu disebut kriteria mutu. Untuk dijadikan kriteria mutu hanya dipilih sifat, faktor atau parameter mutu yang tinggi tingkat relevansinya dengan mutu serta mudah dan cepat dapat diukur. Namun apabila unsur mutu yang tingkat relevansinya tinggi terhadap mutu tersebut sulit dan tidak mudah diukur, dapat digunakan unsur mutu yang kurang tinggi relevansinya namun mudah dan cepat diukur. Jadi dalam memilih sifat-sifat atau faktor komoditas yang dijadikan kriteria mutu ada beberapa pedoman antara lain: 1. sifat atau faktor tersebut mempunyai relevansi yang besar terhadap mutu; 2. prosedur pengamatan atau analisis mutu sederhana, baik cara maupun peralatannya; 3. dapat dilaksanakan dengan cepat.

Dengan demikian pemeriksaan mutu dapat dilaksanakan oleh tenaga teknis tingkat menengah atau lebih rendah.

Sebagai contoh adalah: a. jagung pipil, meskipun banyak sifat-sifat yang mempengaruhi mutu pemanfaatan jagung pipil, tetapi dalam perdanganan, unsur mutu yang dijadikan kriteria utama hanya kadar air dan kenampakan; b. silage hijauan, yang dijadikan kriteria utama pH, bau dan warna .

Macam-macam Mutu

Macam-macam mutu ditentukan berdasarkan dari sifat-sifat bahan yang menyusunnya : 1. Mutu organoleptik; 2. Mutu fisik; 3. Mutu kimiawi dan gizi; 4. Mutu mikrobiologik.

1. Mutu organoleptik

Produk pertanian, secara umum mempunyai sifat-sifat yaitu sifat subyektif dan sifat obyektif.

Sifat subyektif secara umum disebut sifat organoleptik atau sifat indrawi karena penilaiannya menggunakan indra manusia. Disebut juga sifat sensorik karena penilaiannya didasarkan pada ransangan sensorik pada organ indra. Dengan kata lain sifat organoleptik adalah sifat produk atau komoditas pertanian yang hanya dikenali dengan proses pengindraan manusia yaitu penglihatan dengan mata, pembauan atau penciuman dengan hidung, pencicipan dengan mulut, perabaan dengan ujung jari tangan atau pendengaran dengan telinga. Sifat-sifat ini banyak ditemukan pada produk pertanian, seperti: keras, tengik, warna, bau asam, halus, kasar dan sebagainya. Secara khusus pada produk pakan contohnya adalah kekerasan pakan pelet, ketengikan tepung ikan, bau asam dan warna coklat pada silase. Kumpulan dari sifat-sifat organoleptik tersebut disebut sebagai mutu organoleptik. Mutu organoleptik ini mempunyai peranan dan makna yang sangat penting dalam penilaian mutu bahan hasil pertanian, bahan mentah industri maupun produk olahan.

2. Mutu fisik.

Sifat mutu obyektif dari produk pertanian adalah respon obyektif yang dapat diukur dengan instrumen fisik seperti pH meter, tenderometer, refraktometer dan termometer. Contoh : pH silase dan suhu selama proses ensilase. Kumpulan sifat-sifat fisik tersebut disebut mutu fisik.

Mutu organoleptik mempunyai hubungan dengan mutu fisik. Beberapa sifat organoleptik mempunyai kesepadanan dengan sifat fisik, misalnya warna kecoklatan dari silase dengan panjang gelombang elektromagnetik warna coklat, bau asam dengan pH.

Berdasarkan hal tersebut diatas, sifat mutu komoditas yang terkait dengan sifat organoleptik digolongkan menjadi : a. sifat mutu organoleptik semata; b. sifat mutu fisik organoleptik; c. sifat mutu fisik semata

2a. Sifat mutu organoleptik semata

Sifat mutu organoleptik semata adalah sifat organoleptik yang pengaruhnya terhadap mutu sangat mutlak dan tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan mutu fisik. Pengujian sifat ini hanya dapat dilakukan secara organoleptik.

Termasuk sifat mutu organoleptik semata adalah sifat-sifat hedonik (kepuasan). Sifat-sifat ini lebih pribadi dibandingkan dengan sifat-sifat organoleptik lainnya dan banyak

ditentukan oleh faktor-faktor kebiasaan, tradisi, persepsi, pengalaman, selera, pendidikan dan prestise.

Oleh karena itu sifat mutu organoleptik semata ini tidak sesuai untuk pengujian produk pakan.

2b. Sifat mutu fisik organoleptik

Sifat mutu fisik organoleptik adalah sifat mutu yang mempunyai kaitan antara sifat fisik dan sifat organoleptik. Sifat-sifat ini lebih banyak digunakan untuk menguji hasil pertanian. Contoh sifat fisik organoleptik adalah tingkat kekerasan pada pellet mempunyai sifat fisik yang dapat diukur dengan *durability tester*, sedangkan sifat organoleptiknya adalah dari lunak sampai keras yang diukur menggunakan indra peraba. Pada tingkat warna, silase mempunyai sifat fisik yang diukur panjang gelombangnya (nano meter) menggunakan spektrofotometer; sedangkan sifat organoleptik dari warna dikenali dengan indra penglihatan.

3c. Sifat mutu fisik semata

Sifat mutu fisik semata adalah sifat fisik yang pengaruhnya terhadap mutu tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan sifat mutu organoleptik. Contohnya adalah berat jenis yang merupakan hasil pengukuran dari berat dan volume (misalnya berat jenis susu untuk penentu mutu susu).

3. Mutu kimiawi

Mutu kimiawi adalah kumpulan dari sifat-sifat kimiawi yang memberi nilai tertentu dari suatu komoditas atau produk.

Setiap hasil pertanian dan produknya mengandung komponen zat kimia yang terdiri dari komponen makro atau penyusun utama dan komponen mikro atau zat renik. Komponen makro merupakan zat-zat kimia struktural yang terdiri dari zat-zat bermolekul besar yang menyusun bentuk sel. Pada produk nabati komponen ini biasanya terdiri dari selulosa, pektin, pati, hidrokoloid, lemak dan protein. Adapun pada komponen hewani terdiri dari karbohidrat, seperti chitin, protein struktural seperti kolagen, retikulin, keratin, aktomiosin, serta lemak seperti trigliserida, kolesterol, spingosin. Komponen mikro terdiri dari zat-zat kimia bermolekul kecil yang mudah bergerak atau larut yaitu vitamin, mineral, enzim, asam organik, gula dan zat volatil. Air termasuk komponen makro yang mempunyai peranan besar terhadap mutu produk pangan. Contoh, dalam perdagangan biji-bijian terdapat persyaratan mutu kadar air.

Berdasarkan asalnya, zat kimia yang terkandung dalam bahan dikelompokkan menjadi zat kimia alami (asli), zat tambahan (*additives*), dan zat cemaran (kontaminan). Zat

alami adalah zat kimia yang secara alami terkandung dalam bahan atau zat kimia penyusun komoditas. Zat tambahan adalah komponen kimia yang sengaja ditambahkan selama penanganan atau pengolahan dengan tujuan tertentu, contohnya adalah bahan pengawet. Sedangkan zat cemaran adalah zat kimia yang tidak sengaja berada dalam bahan atau produk pertanian dan adanya zat tersebut tidak dikehendaki.

Zat-zat tersebut di atas dalam pengawasan mutu dan pengendalian proses sangat penting peranannya, baik peranan yang dikehendaki atau menguntungkan, maupun peranan yang tidak dikehendaki atau merugikan. Beberapa komoditas, mutu sangat ditentukan oleh sifat-sifat kimiawinya, terutama bahan baku industri. Contoh: jagung dengan kadar energinya, tepung ikan dengan kadar proteinnya, bekatul dengan kadar karbohidratnya, hijauan dengan kadar seratnya. Dalam hal ini tingginya zat-zat tertentu menentukan tingginya mutu bahan.

Sifat-sifat kimia yang penting dalam pengawasan mutu bahan antara lain: 1. komposisi zat gizi bahan seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral; 2. kandungan kimia aktif, yaitu zat kimia aktif yang terkandung dalam bahan; 3. zat kimia beracun yang secara alami (toksik) terdapat pada bahan nabati, kontaminan, hasil reaksi dan intoleransi; 4. zat tambahan seperti hormon, bahan pengawet dll; 5. zat kimia yang berakaitan dengan pengolahan; 6. zat kimia yang berhubungan dengan pencemaran, contohnya logam berat. Oleh karena pentingnya zat kimia dalam mempengaruhi mutu produk, maka dalam pengawasan mutu kadang-kadang dipersyaratkan adanya analisis kimia terhadap zat-zat tertentu baik secara kualitatif maupun kuantitatif, demikian pula dengan standar mutu, kadang-kadang zat kimia tertentu dijadikan kriteria mutu.

4. Mutu mikrobiologik

Mutu mikrobiologik adalah mutu bahan atau produk yang ditentukan oleh jenis atau jumlah mikrobia yang terdapat pada bahan tersebut.

Aspek mikrobiologik mempunyai aspek penting dalam penilaian mutu bahan atau produk pertanian. Beberapa produk pertanian cepat mengalami penurunan mutu akibat pertumbuhan mikrobia. Pengaruh negatif mikrobia terhadap penurunan mutu antara lain: a. penyimpangan sifat mutu yang mengarah pada penurunan mutu; b. kebusukan; c. terlewatnya batas standar mikrobiologi dan d. keracunan. Contoh: mutu mikrobiologi pada tepung ikan adalah dilihat dari kandungan *E. Coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* yang merupakan kriteria mutu tepung ikan dari SNI bahan pakan.

B. Latihan 1.

1. Sebutkan dan terangkan sifat-sifat bahan pakan?
2. Bagaimana yang dimaksud dengan mutu pakan?
3. Apakah yang dimaksud dengan unsur mutu ? Sebutkan dan jelaskan unsur-unsur mutu tersebut!
4. Sebutkan jenis-jenis mutu pakan?

C. Rangkuman

Mutu atau kualitas adalah kumpulan sifat atau ciri atau faktor pada komoditas yang membedakan tingkat pemuas atau aseptabilitas dari komoditas tersebut bagi pembeli atau konsumen.

Secara umum unsur mutu dapat dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu: a. Sifat mutu; b. Parameter mutu; c. Faktor mutu

Sifat mutu adalah sifat-sifat yang langsung dapat diamati, dianalisis atau diukur dari komoditas atau produk tertentu. Sifat-sifat tersebut dapat berupa sifat fisik objektif seperti susunan kimia, kadar air, berat, ukuran dan sifat organoleptik subjektif seperti rasa, bau dan tekstur. Sifat mutu biasanya berperan dalam kelas mutu atau perincian mutu.

Parameter mutu merupakan besaran yang mencirikan beberapa sifat mutu komoditas atau produk yang diturunkan dari beberapa pengukuran sifat fisik. Contoh : berat jenis dan indeks haugh.

Faktor mutu pada komoditas adalah hal-hal yang tidak dapat diukur atau diamati secara langsung dari suatu komoditas, namun jelas-jelas mempunyai pengaruh langsung terhadap mutu. Faktor mutu ini juga disebut faktor tersembunyi karena memang tidak dapat dilihat namun betul-betul mempengaruhi mutu. Contoh: asal daerah, faktor genetik, varietas atau ras.

Kriteria mutu adalah beberapa unsur mutu yang disepakati atau secara resmi digunakan untuk mencirikan mutu atau standarisasi mutu. Untuk dijadikan kriteria mutu hanya dipilih sifat, faktor atau parameter mutu yang tinggi tingkat relevansinya dengan mutu serta mudah dan cepat dapat diukur. Sifat-sifat atau faktor komoditas yang dijadikan kriteria mutu ada beberapa pedoman antara lain: 1. sifat atau faktor tersebut mempunyai relevansi yang besar terhadap mutu; 2. prosedur pengamatan atau analisis mutu sederhana, baik cara maupun peralatannya; 3. dapat dilaksanakan dengan cepat.

Macam-macam mutu ditentukan berdasarkan dari sifat-sifat bahan yang menyusunnya : 1. Mutu organoleptik; 2. Mutu fisik; 3. Mutu kimiawi dan gizi; 4. Mutu mikrobiologik. Sifat mutu bahan atau komoditas yang terkait dengan sifat fisik dan sifat organoleptik digolongkan menjadi : a. sifat mutu organoleptik semata;b. sifat mutu fisik organoleptik; c. sifat mutu fisik semata

D.Test Formatif 1

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Kumpulan sifat atau ciri atau faktor pada komoditas yang membedakan tingkat pemuas atau aseptabilitas dari komoditas tersebut bagi pembeli atau konsumen. Adalah merupakan pengertian dari :
 - a. mutu; b. unsur mutu; c. sifat mutu; d. kriteria mutu
2. Unsur mutu dikelompokkan dalam katagori :
 - a. Sifat mutu; b. Parameter mutu; c. Faktor mutu; d. a,b dan c benar
3. Sifat-sifat yang langsung dapat diamati, dianalisis atau diukur dari komoditas atau produk tertentu disebut:
 - a. Sifat mutu; b. Parameter mutu; c. Faktor mutu; d. a,b dan c benar
4. Salah satu sifat mutu adalah :
 - a. sifat kimia; b. sifat biologis; c. sifat fisik objektif; d. sifat mikrobiologis
5. Hal-hal yang tidak dapat diukur atau diamati secara langsung dari suatu komoditas, namun jelas-jelas mempunyai pengaruh langsung terhadap mutu.
 - a. Sifat mutu; b. Parameter mutu; c. Faktor mutu; d. a,b dan c benar
6. Pedoman agar sifat-sifat atau faktor komoditas dapat yang dijadikan kriteria mutu adalah :
 - a. sifat atau faktor tersebut mempunyai relevansi yang besar terhadap mutu; b. prosedur pengamatan atau analisis mutu sederhana, baik cara maupun peralatannya; c. dapat dilaksanakan dengan cepat.; d. a, b dan c benar
7. Salah satu yang termasuk dalam macam mutu yang ditentukan berdasarkan dari sifat-sifat bahan yang menyusunnya adalah :
 - a. Mutu organoleptik; b. Parameter mutu; c. Faktor mutu; d. standar mutu
8. Sifat mutu bahan atau komoditas yang terkait dengan sifat fisik dan sifat organoleptik digolongkan menjadi :
 - a. sifat mutu organoleptik semata; b. sifat mutu fisik organoleptik; c. sifat mutu fisik semata; d. a,b dan c benar

9. Unsur mutu yang berperan dalam penetapan kelas mutu adalah :
- Sifat mutu;
 - Parameter mutu;
 - Faktor mutu;
 - a,b dan c benar

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

G. Kunci jawaban

- a
- d
- a
- c
- b
- d
- a
- d
- a

2.2. Penurunan Mutu Pakan

A.Uraian

Mutu bahan maupun produk dapat mengalami penurunan akibat dari: a. kerusakan, b. pencemaran dan pemalsuan, c. adanya komponen antinutrisi maupun toksik.

a. Penurunan Mutu sebagai Akibat Kerusakan.

Bahan pakan secara umum berasal dari bahan agroindustri berupa bahan nabati dan hewani, yang keberadaannya biasanya musiman dimana pada saat tertentu surplus , dan pada saat lainnya paceklik. Padahal sebagai bahan pakan tentu harus kontinyu keberadaannya. Oleh karena itu perlu adanya penanganan bahan pakan, sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang berkesinambungan dan tidak terjadi perubahan mutu. Perubahan sifat

setelah panen biasanya disebabkan oleh beberapa hal yang akhirnya sampai pada kerusakan dan dapat menyebabkan penurunan mutu.

Kerusakan berasal dari kata rusak yang merupakan fenomena universal yang terjadi pada semua komoditas atau bahan, baik yang sudah maupun belum diawetkan. Beberapa bahan dianggap rusak apabila bahan tersebut telah menunjukkan penyimpangan konsistensi dan tekstur dari keadaan normal. Contoh: pakan hijauan apabila dibiarkan beberapa jam, maka akan layu atau membusuk; biji-bijian kering dan hasil ikutannya seperti jagung, bekatul, bungkil kedelai apabila disimpan terlalu lama menyebabkan berubah pada bau, warna dan lain-lain. Demikian pula yang terjadi pada umbi-umbian yang mempunyai tekstur keras dapat berubah menjadi lunak. Pada produk-produk hewani juga terjadi demikian. Misalnya, tepung ikan apabila disimpan terlalu lama akan berbau tengik.

Terdapat empat macam sistim yang menentukan klasifikasi kerusakan, yaitu: 1. Berdasarkan pengertian kerusakan, yaitu kerusakan dalam arti sempit dan kerusakan dalam arti luas; 2. Berdasarkan akibat dari yang diderita atau jenis kerusakan yang diderita; 3. Berdasarkan apa yang menyebabkan kerusakan: a. disebabkan oleh faktor dalam (intrinsik) yaitu faktor yang melekat pada produk itu sendiri, seperti sifat genetik, enzim; b. disebabkan oleh faktor luar (lingkungan luar komoditas atau bahan); 4. Berdasarkan jenis-jenis penyebab terjadinya kerusakan antara lain disebabkan oleh faktor mekanis, fisik, kimiawi, biologi, mikrobiologi dan fisiologi.

Kerusakan dalam arti sempit adalah kerusakan yang dikaitkan dengan kerusakan produk secara langsung seperti tepung ikan tengik, hijauan busuk dan lain-lain sehingga bahan-bahan tersebut tidak dapat dimanfaatkan lagi. Adapun kerusakan dalam arti luas adalah kerusakan yang menyebabkan tidak dapat digunakan, serta bobotnya turun, mutunya turun dan dikaitkan dengan nilai ekonomi. Contoh kerusakan dalam arti luas adalah: a. Susut bobot jagung pipil diangkut dari supliyer sebanyak 10 ton, sampai ke pabrik pakan pemesan tinggal 9.5 ton. Dengan demikian mengalami susut bobot 0.5 ton. Walaupun yang susut dalam hal ini kemungkinan disebabkan oleh penguapan air selama pengangkutan, tetapi kehilangan tersebut diartikan kehilangan kg jagung. Jadi apabila jagung pipil dihargai Rp. 1100,-/kg, maka akan kehilangan sebesar Rp.550 000,-; b. Bekatul dengan harga semula Rp.800,-/kg. Apabila sudah terjadi perubahan atau penurunan mutu seperti berbau apek atau terdapat kutu, maka harganya akan turun menjadi Rp.500,-/kg atau bahkan tidak laku dijual. Hal ini secara ekonomi menyebabkan kerugian.

Kerusakan mekanis adalah kerusakan bahan yang disebabkan oleh adanya faktor mekanis seperti benturan antar bahan, antar pengemas, bahan dengan alat pemanen, serta

gesekan antar bahan. Contoh: benturan antar pengemas jagung pipil selama pengangkutan menyebabkan pengemas pecah dan isinya keluar hal ini dianggap terjadi kerusakan; benturan umbi-umbian dengan alat pemanen seperti cangkul atau alat penggali lain menyebabkan cacat atau coel. Kerusakan mekanis ini juga banyak terjadi selama distribusi. Barang-barang yang diangkut secara *bulk transportation*, bagian bawahnya akan tertindih dan tertekan dari bagian atas dan sampingnya, sehingga mengalami pememaran, apalagi kendaraan yang sedang berjalan pada jalan yang rusak, seolah-olah bahan mendapatkan guncangan yang kuat, sehingga bahan banyak mengalami kerusakan akibat benturan atau kerusakan mekanis.

Kerusakan fisik adalah kerusakan yang disebabkan oleh adanya kondisi atau perlakuan-perlakuan fisik yang digunakan selama proses, seperti suhu dan kelembaban. Contoh: pengeringan biji-bijian yang suhunya tidak stabil yaitu suhu awal tinggi dan selanjutnya terjadi penurunan suhu menyebabkan kerusakan yang disebut *case hardening* yaitu sisi luar bahan keras tetapi sisi dalamnya lembek. Contoh lain, penggunaan suhu atau sinar terlalu tinggi pada pengolahan bahan menyebabkan kerusakan zat gizi seperti terjadinya karamelisasi yaitu reaksi antara asam amino dengan gula pereduksi dan kerusakan beberapa vitamin. Selain itu penggunaan suhu tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya *thermal degradation* dari senyawa-senyawa dalam bahan sehingga terjadi penyimpangan mutu bahan. Penyimpanan bahan pakan atau pakan jadi dalam gudang yang basah (lembab), menyebabkan bahan dapat menyerap air, sehingga apabila bahan atau produk tersebut berbentuk tepung seperti bekatul dan jagung giling dapat mengalami penggumpalan, mengeras atau membatu.

Kerusakan biologi adalah kerusakan yang disebabkan oleh serangan hama (serangga), binatang pengerat (tikus), burung dan hewan lain. Tikus dapat merusak beberapa macam pengemas, dan selanjutnya memakan isinya. Serangga dapat merusak biji-bijian dan kacang-kacangan baik di lapangan maupun di gudang, sehingga bahan menjadi hancur dan rusak.

Kerusakan mikrobiologi adalah kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisma (bakteri, kapang baik pembusuk maupun penghasil toksin). Kerusakan mikrobiologis ini tidak hanya terjadi pada bahan mentah, tetapi juga bahan setengah jadi maupun produk jadi. Kerusakan kacang-kacangan akibat adanya kapang *Aspergillus flavus* yang menghasilkan aflatoksin. Penanganan lepas panen yang tidak baik dari hijauan dapat menyebabkan hijauan membusuk akibat adanya bakteri pembusuk.

Kerusakan fisiologis adalah kerusakan yang disebabkan oleh adanya reaksi-reaksi metabolisme dalam bahan atau oleh enzim-enzim yang terdapat secara alamiah dalam bahan,

sehingga terjadi proses autolisis yang berakhir dengan kerusakan dan pembusukan. Kerusakan ini banyak terjadi pada bahan pangan, sedangkan untuk bahan pakan yang biasanya terdiri dari biji-bijian dan hijauan atau jerami, jarang mengalami kerusakan fisiologis.

Kerusakan kimiawi adalah kerusakan yang disebabkan oleh adanya bahan kimia seperti oksigen (O₂) dan air (H₂O). Kerusakan ini biasanya saling berhubungan dengan kerusakan-kerusakan lain. Misalnya adanya panas yang tinggi pada proses pengeringan bahan pakan sumber lemak mengakibatkan rusaknya beberapa asam lemak yang disebut *thermal oxidation*. Adanya oksigen dapat menyebabkan terjadinya ketengikan pada bahan yang mengandung lemak, tepung ikan misalnya, sehingga dapat menyebabkan ketengikan. Kerusakan fisiologis biasanya juga merupakan kerusakan kimiawi, karena reaksi enzimatik biasanya aktif dalam proses kerusakan tersebut. Adanya sinar dapat membantu terjadinya kerusakan kimiawi, misalnya oksidasi lemak dan menjadi lunturnya warna bahan. Pada perubahan pH, suatu pigmen dapat mengalami perubahan warna, seperti *chlorophyll* dan *antocyanin*. Misalnya pada pembuatan silase hijauan yang terlalu asam. Penyimpangan warna normal yang terlalu mencolok sering diartikan sebagai kerusakan. Demikian pula terhadap protein, perbedaan pH dapat mengalami denaturasi dan penggumpalan. Di samping itu pemanasan suatu bahan yang mengandung protein, juga dapat menyebabkan denaturasi dan penggumpalan. Reaksi *browning* pada beberapa bahan dapat terjadi secara enzimatik dan non enzimatik. *Browning non-enzimatis* ini dapat menyebabkan timbulnya warna yang tidak diinginkan yaitu coklat, dan hal ini merupakan salah satu bentuk kerusakan kimiawi.

Ketahanan bahan terhadap kerusakan

Masing-masing bahan pertanian mempunyai ketahanan terhadap kerusakan yang berbeda-beda. Sifat bahan berdasarkan ketahanan terhadap kerusakan atau cepat tidaknya bahan tersebut mengalami kerusakan adalah sebagai berikut: 1. Cepat rusak (*highly perishable*); 2. mudah rusak (*perishable*); 3. agak mudah (*semi perishable*) dan 4. tidak mudah rusak (*not perishable*).

Ciri-ciri bahan yang cepat rusak adalah apabila tanpa ada perawatan atau penanganan segera dari bahan tersebut setelah panen, maka tanda-tanda kerusakan akan tampak pada waktu 1 sampai 6 jam setelah panen. Termasuk golongan ini adalah produk-produk hewani.

Contoh: susu, daging, ikan dan lain-lain.

Golongan ini cepat mengalami kerusakan karena :

- a. Sisa-sisa pertahanan fisiologik tidak ada;
- b. Daya tahan alami (perlindungan alami) rendah;
- c. Reaksi biokimia tinggi;
- d. Merupakan bahan yang mempunyai kandungan zat gizi sangat ideal bagi pertumbuhan mikroorganisma.

Bahan yang termasuk golongan bahan mudah rusak adalah bahan mudah rusak apabila tidak ditangani semestinya.

Bahan ini mudah rusak karena:

- a. Sisa-sisa pertahanan fisiologik masih ada, tetapi cepat hilang, oleh karena itu apabila setelah panen tidak dipertahankan maka akan mudah rusak;
- b. Perlindungan alami rendah.

Termasuk golongan ini contohnya adalah : hijauan, daun-daunan (rambanan), umbi-umbian (ubi kayu).

Golongan bahan agak mudah rusak ini mempunyai daya perlindungan alami lebih tinggi dan sisa pertahanan fisiologik lebih baik dari golongan sebelumnya (mudah rusak).

Contoh : ubi jalar, gadung.

Golongan ini dapat disimpan pada suhu kamar, dan tahan selama beberapa minggu, bahkan berbulan-bulan.

Golongan yang termasuk tidak mudah rusak adalah karena :

- a. Mempunyai daya tahan alami yang cukup tinggi , yaitu karena kulit luar yang kuat;
- b. Setelah panen tidak mengalami metabolisme (dorman).

Contoh : padi, shorgum, gandum dan lain-lain.

Golongan ini dapat disimpan berbulan-bulan, apabila kadar airnya dijaga. Selain itu pertahanan alami yang dimiliki golongan ini dapat menahan serangan bakteri dan jamur, tetapi tidak oleh serangga. Sehingga untuk menyimpan produk tersebut harus dibantu dengan cara-cara lain, seperti: fumigasi, cara vakum untuk mencegah adanya serangga atau menjaga kelembaban. Selain itu adanya zat-zat toksik yang terkandung di dalamnya dapat menyebabkan produk golongan ini tidak mudah rusak.

Contoh: kedelai dan kacang mengandung anti tripsin, rasa langu, sehingga dijauhi hama.

b. Pencemaran dan Pemalsuan

Berdasarkan asalnya, zat kimia yang terkandung dalam bahan dikelompokkan menjadi zat kimia alami (asli), zat tambahan (additives), zat cemaran (kontaminan).

Pencemaran dan pemalsuan secara negatif dapat menurunkan mutu komoditas. Dari segi penyebabnya antara pencemaran dan pemalsuan mempunyai banyak kesamaan, namun dalam rincian implementasi terdapat banyak perbedaan, lebih-lebih dalam kaitannya dengan aspek hukumnya.

Pencemaran atau Kontaminasi

Pencemaran atau kontaminasi adalah benda asing yang terlihat maupun yang tidak dalam suatu komoditas. Adapun benda asing yang dimaksud adalah benda yang tidak merupakan bagian dari komoditas, dan adanya dalam komoditas tidak dikehendaki.

Contoh benda asing tersebut adalah adanya kerikil pada kedelai ; adanya sekam dalam bekatul.

Benda asing yang tercampur dengan komoditas ada yang dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa bantuan kaca pembesar dan ada yang tidak dapat dilihat dengan mata dan hanya dapat dikenali dengan analisis atau khusus. Contoh benda asing yang tidak dapat dilihat adalah adanya telur serangga di dalam biji-bijian, adanya aflatoksin dalam bungkil kacang tanah.

Kontaminasi dapat terjadi tanpa atau disengaja, namun selalu berakibat menurunkan mutu atau bahkan menyebabkan komoditas menjadi lewat mutu (*off grade*) yang tidak boleh diperdagangkan.

Klasifikasi pencemaran.

Pencemaran dapat digolongkan berdasarkan pada bentuk bahan pencemarnya, yaitu 1. pencemaran fisik, 2. kimia, 3. mikrobiologik dan 4. biologik.

Pencemaran atau kontaminasi fisik yaitu adanya benda-benda asing yang terlihat yang terdapat dalam atau melekat pada komoditas. Termasuk dalam pencemaran fisik adalah : kotoran, biji lain, biji rusak, batu atau kerikil serta pemalsuan. Dalam pemalsuan, benda asing sengaja ditambahkan dalam jumlah cukup banyak sehingga dapat menambah beratnya. Sedangkan dalam pencemaran fisik, benda asing tersebut tidak menambah berat yang berarti, dan biasanya terjadi tidak sengaja.

Pencemaran kimia adalah adanya zat-zat kimia yang secara alamiah tidak terdapat dalam komoditas itu. Adanya zat kimia dalam komoditas tersebut biasanya terjadi selama proses penanganan dan pengolahan. Misalnya adanya logam berat karena selama penanganan terjadi pencemaran dari polusi, adanya pestisida akibat penyemprotan hama atau selama pengangkutan terjadi singgungan antara bahan dengan alat atau tempat bekas pestisida.

Pemalsuan

Pemalsuan adalah benda asing yang sengaja ditambahkan dalam suatu komoditas dengan tujuan untuk menambah volume atau untuk menutupi mutu yang kurang.

Adanya pemalsuan dalam suatu komoditas, dapat menyebabkan mutu komoditas turun dan bahkan menyebabkan tidak boleh diperjualbelikan. Pemalsuan dapat dilakukan dengan : a. bahan pemalsu; b. pemalsuan mutu.

Bahan yang digunakan untuk pemalsuan komoditas disebut bahan pemalsu. Bahan pemalsu yang sengaja ditambahkan :

1. bahan biasanya dipilih yang memang secara alami terdapat pada produk yang dipalsukan. Contoh : onggok dalam tapioka
2. bahan yang mudah/sangat biasa mencemari suatu produk. Contoh : tanah/ krikil biasa mencampuri kacang-kacangan
3. pencampuran komoditas yang sama tetapi berasal dari jenis lain. Contoh : tepung ikan peru dicampur dengan ikan lokal.
4. bahan yang mirip dengan komoditas tersebut. Contoh : hancuran sekam yang dicampurkan pada dedak.

Pemalsuan mutu adalah pemalsuan dengan cara menyalah gunakan nama mutu (*misbranding*) dan pemalsuan kelas mutu (*misgrading*).

1. Penyalah gunaan nama dilakukan dengan memberi nama yang tidak sesuai dengan komoditas yang sebenarnya dengan tujuan untuk mendapatkan harga yang lebih tinggi. Contoh : dedak yang digiling halus diberi nama bekatul.
2. Pemalsuan kelas mutu dilakukan dengan cara: a. Mencampur produk kelas mutu tinggi dengan kelas mutu lebih rendah, tetapi diperdagangkan dengan nama produk kelas mutu tinggi. Contoh : tepung ikan mutu A dicampur dengan mutu B, kemudian diberi harga mutu A. b. Dengan cara menamakan produk kelas mutu tinggi, padahal sebenarnya berasal dari kelas mutu rendah.

Ada tidaknya bahan pencemar dan pemalsu tersebut di atas dapat digunakan sebagai tolok ukur apakah suatu komoditas bermutu baik atau tidak.

Menurut surat keputusan Direktorat Jenderal Peternakan Nomor :120/Kpts/DJP /1975 tentang pengawasan terhadap ransum makanan ternak dan syarat-syarat untuk mengedarkannya pasal 8 ayat 2, bahwa ransum yang dipalsukan adalah apabila ransum tersebut :

1. terdapat pengurangan sebagian atau keseluruhan dari bahan-bahan makanan yang berguna atau digantikan dengan bahan-bahan makanan yang kurang atau tidak bermanfaat.
2. terdapat penambahan bahan-bahan makanan yang tinggi kadar serat kasarnya, misalnya kulit gabah, yang dapat menyebabkan penurunan produksi ternak.
3. Komposisi zat-zat makanan dibawah minimum atau diatas maksimum dari ketentuan yang ditetapkan dalam standar.
4. terdapt penambahan nitrogen bukan protein (urea) dalam ransum bagi hewan-hewan non- ruminansia
5. mempergunakan etiket yang belum disahkan, etiket milik perusahaan lain atau etiket yang tidak sesuai dengan isi, hal ini termasuk pemalsuan nama mutu (*misbranding*)

c. Komponen Kimia Beracun

Beberapa hasil pertanian mengandung zat kimia beracun yang dapat membahayakan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (manusia maupun ternak). Akibat dari keracunan tersebut dapat berupa sakit, mematikan atau bersifat kronis yang hanya dapat terlihat setelah bebrapa waktu kemudian.

Zat kimia beracun atau yang membahayakan dapat terkandung dalam produk atau bahan dan dapat menurunkan mutu bahan, dapat melalui beberapa sebab antara lain:

1. secara alami terdapat pada bahan
2. kontaminasi
3. zat tambahan yang tidak sesuai ketentuan
4. reaksi atau proses kimiawi kemudian
5. kondisi intoleran pada individu yang bersangkutan

Zat racun alami adalah zat yang terdapat seraca alami pada beberapa bahan nabati seperti ubikayu, gadung serta beberapa jenis kacang-kacangan dan juga pada beberapa

bahan hewani seperti jenis-jenis ikan tertentu. Zat-zat racun tersebut ada yang dapat dihilangkan selama pengolahan, namun dapat juga tidak dapat dihilangkan sehingga perlu dihindari penggunaannya.

Zat – zat racun alami yang terdapat dalam bahan, kadang-kadang menentukan mutu komoditas bahan tersebut antara lain hidrogen sianida.

Glikosida sianogenik merupakan senyawa yang terdapat pada bahan nabati dan secara potensial beracun, karena dapat terurai dan menghasilkan hidrogen sianida (HCN). Hidrogen sianida ini dikeluarkan saat komoditi tersebut dihancurkan, dikunyah, mengalami pengirisan, atau rusak. Apabila dicerna. Hidrogen sianida sangaaa cepat terserap oleh alat pencernaan masuk ke dalam saluran darah. Contoh : kandungan asam sianida (HCN) dari ubi kayu sangat bervariasi. Ubikayu dinyatakan beracun atau disebut juga ubikayu pahit jika kandungan HCN diatas 100 mg HCN/100g ubi segar. Ubikayu dengan kadar HCN dibawah 100 mg/100g disebut ubikayu manis.

Zat beracun alami yang terdapat pada bahan nabati atau produknya disebut toxikan nabati. Beberapa toxikan nabati yang telah dikenal susunan kimiawinya (pada bahan pakan) terdapat pada Tabel 1. Mutu bahan tersebut ditentukan oleh banyaknya racun yang dihilangkan.

Tabel 1. Toxikan Nabati yang Telah Dikenal Susunan Kimiawinya yang Terdapat pada Beberapa Bahan Pakan

No	Toxin	Tanaman
1.	Genistein dan saponin	Biji Kedelai
2.	Biokanin A	Rumput benggola
3.	Memosina	Kacang-kacangan
4.	Dihidroksilfenilalanin (DOPA)	Kacang-kacangan
5.	Gosipol	Kapas
6.	Durin	Sorghum
7.	Linamarin (HCN)	Ubikayu
8.	Monokrotalina	Orok-orok (crotalaria)

Adanya kontaminasi beracun pada komoditas dengan sendirinya menurunkan mutu atau membahayakan komoditas tersebut. Kontaminasi beracun dapat digolongkan dalam beberapa kelompok yaitu logam berat, pestisida, herbisida, fumigan dan racun tikus.

Kontaminasi logam berat pada rumput lapangan yang terletak ditepi jalan raya, dapat menyebabkan keracunan ternak yang mengkonsumsi. Dengan demikian rumput yang terkontaminasi logam berat mutunya menjadi turun.

Penggunaan zat anti hama yang disemprotkan pada budidaya rumput-rumputan dan tanaman makanan ternak lain, menyebabkan rumput dan hijauan yang dihasilkan mengandung zat beracun tersebut. Selanjutnya dapat menyebabkan keracunan bagi ternak yang mengkonsumsi.

Racun tikus yang digunakan untuk membasmi tikus dalam gudang, juga dapat mencemari bahan yang disimpan dalam gudang tersebut, yang selanjutnya bahan atau produk menjadi beracun.

Menurut surat keputusan Direktorat Jenderal Peternakan Nomor :120/Kpts/DJP /1975 tentang pengawasan terhadap ransum makanan ternak dan syarat-syarat untuk mengedarkannya pada pasal 9 ayat 2 adalah : bahwa ransum makanan ternak yang mengandung zat-zat yang sifatnya beracun atau sudah busuk sehingga dapat mengganggu kesehatan ternak dilarang beredar dan oleh pemilik harus dimusnahkan. Selanjutnya pada ayat 3 dijelaskan bahwa : Ransum makanan ternak dinyatakan busuk, bila berbau tengik, kutuan, atau bila batas waktu penyimpanan sejak saat pencampurannya melebihi jangka waktu sebagai berikut; a. bila tidak menggunakan bahan pengawet (antioksidan) 10 (sepuluh) hari; b. bila dengan bahan pengawet 3 (tiga) bulan.

B. Latihan 2

1. Sebutkan dan jelaskan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan mutu bahan!
2. Bagaimana yang dimaksud dengan kerusakan yang disebabkan faktor luar? Jelaskan!
3. Jelaskan perbedaan antara kerusakan bahan dalam arti sempit dan kerusakan bahan dalam arti luas!
4. Bagaimana yang dimaksud dengan pencemaran atau kontaminasi fisik? Berikan contohnya!
5. Bagaimana yang dimaksud dengan pemalsuan mutu?
6. Bagaimana perbedaan antara "misbranding" dan "misgrading".

C. Rangkuman

Mutu bahan maupun produk dapat mengalami penurunan akibat dari: a. kerusakan, b. pencemaran dan pemalsuan, c. adanya komponen antinutrisi maupun toksik.

Terdapat empat macam sistim yang menentukan klasifikasi kerusakan, yaitu: 1. Berdasarkan pengertian kerusakan, yaitu kerusakan dalam arti sempit dan kerusakan dalam arti luas; 2. Berdasarkan akibat dari yang diderita atau jenis kerusakan yang diderita; 3. Berdasarkan apa yang menyebabkan kerusakan: a. disebabkan oleh faktor dalam (intrinsik) yaitu faktor yang melekat pada produk itu sendiri, seperti sifat genetik, enzim; b. disebabkan oleh faktor luar (lingkungan luar komoditas atau bahan); 4. Berdasarkan jenis-jenis penyebab terjadinya kerusakan antara lain disebabkan oleh faktor mekanis, fisik, kimiawi, biologi, mikrobiologi dan fisiologi .

Kerusakan dalam arti sempit adalah kerusakan yang dikaitkan dengan kerusakan produk secara langsung seperti tepung ikan tengik, hijauan busuk dan lain-lain sehingga bahan-bahan tersebut tidak dapat dimanfaatkan lagi. Adapun kerusakan dalam arti luas adalah kerusakan yang menyebabkan tidak dapat digunakan, serta bobotnya turun, mutunya turun dan dikaitkan dengan nilai ekonomi.

Pencemaran atau kontaminasi adalah benda asing yang terlihat maupun yang tidak dalam suatu komoditas. Pencemaran dapat digolongkan berdasarkan pada bentuk bahan pencemarnya, yaitu 1. pencemaran fisik, 2. kimia, 3. mikrobiologik dan 4. biologik. Pencemaran atau kontaminasi fisik yaitu adanya benda-benda asing yang terlihat yang terdapat dalam atau melekat pada komoditas. Pencemaran kimia adalah adanya zat-zat kimia yang secara alamiah tidak terdapat dalam komoditas itu.

Pemalsuan adalah benda asing yang sengaja ditambahkan dalam suatu komoditas dengan tujuan untuk menambah volume atau untuk menutupi mutu yang kurang. Pemalsuan dapat dilakukan dengan : a. bahan pemalsu; b. pemalsuan mutu. Bahan yang digunakan untuk pemalsuan komoditas disebut bahan pemalsu.

Pemalsuan mutu adalah pemalsuan dengan cara menyalah gunakan nama mutu (*misbranding*) dan pemalsuan kelas mutu (*misgrading*). Penyalah gunaan nama dilakukan dengan memberi nama yang tidak sesuai dengan komoditas yang sebenarnya dengan tujuan untuk mendapatkan harga yang lebih tinggi. Pemalsuan kelas mutu dilakukan dengan cara: a. Mencampur produk kelas mutu tinggi dengan kelas mutu lebih rendah, tetapi diperdagangkan dengan nama produk kelas mutu tinggi. b. Dengan cara menamakan produk kelas mutu tinggi, padahal sebenarnya berasal dari kelas mutu rendah.

Zat kimia beracun atau yang membahayakan dapat terkandung dalam produk atau bahan dan dapat menurunkan mutu bahan, dapat melalui beberapa sebab antara lain: 1. secara alami terdapat pada bahan, 2. Kontaminasi, 3. zat tambahan yang tidak sesuai

ketentuan, 3. reaksi atau proses kimiawi kemudian, 4. kondisi intoleran pada individu yang bersangkutan.

D. Test Formatif

1. Salah satu faktor yang dapat mengakibatkan menurunkan mutu bahan maupun produk adalah:
 - a. faktor intrinsik; b. faktor dalam; c. faktor luar; d. pencemaran dan pemalsuan.
2. Kerusakan bahan yang disebabkan oleh adanya mikroorganisma adalah :
 - a. kerusakan faktor dalam; b. kerusakan fisiologis; c. kerusakan biologis; d. kerusakan mikrobiologis
3. Pencemaran atau kontaminasi yang disebabkan adanya benda-benda asing yang terlihat yang terdapat dalam atau melekat pada komoditas disebut pencemaran :
 - a. fisik; b. kimia; c. mikrobiologik dan 4. biologik.
4. Pemalsuan bahan dapat dilakukan dengan cara :
 - a. bahan pemalsu; b. misbranding; c. misgrading; d. a,b dan c benar
5. Tepung ikan tengik, atau hijauan busuk dan lain-lain sehingga bahan-bahan tersebut tidak dapat dimanfaatkan lagi adalah termasuk dalam pengertian kerusakan :
 - a. bahan; b. arti sempit; c. arti luas; d. berdasarkan penyebab kerusakan
6. Mencampur produk kelas mutu tinggi dengan kelas mutu lebih rendah, tetapi diperdagangkan dengan nama produk kelas mutu tinggi adalah termasuk cara pemalsuan:
 - a. bahan pemalsu; b. kelas mutu; c. standar mutu; d. pencemaran
7. Yang termasuk bahan pemalsu antara lain :
 - a. batu; b. onggok; c. sekam; d. a,b dan c benar
8. Zat beracun alami yang terdapat dalam bahan, seperti HCN dapat menurunkan karena : a. pemalsuan; b. kontaminasi; c. pencemaran; d. a,b dan c benar

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

G. Kunci jawaban

1. d

2. d

3. a

4. d

5. b.

6. b.

7.d

8. c

6. Daftar Pustaka

Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit "TARSITO", Bandung.

Direktorat Jendral Peternakan. 1981. Kumpulan Peraturan Makanan Ternak. Direktorat Bina Program, Jakarta.

McElhinry,R.R. 1994. Feed Manufacturing Technology IV. Amirican Feed Industry Association , Inc. Arlington.

Soekarto, T.S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB-PRESS, Bogor.

Winarno, F.G dan B.S.L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahan-nya. Ghalia Indonesia, Jakarta.

SENARAI

DOPA = Dihidroksilfenilalanin

O₂ = oksigen

H₂O = hidrogen monoksida

HCN = hydrogen sianida

III. PENGENDALIAN MUTU BAHAN NABATI DAN HEWANI

3.1. PENDAHULUAN

A. Deskripsi singkat

Bab ini akan dipelajari tentang bagaimana cara pengendalian mutu bahan pakan nabati dan hewani, mengingat mutu bahan sangat menentukan mutu produk pakan yang dihasilkan. Selanjutnya mutu produk pakan tersebut sangat berpengaruh terhadap produksi ternak.

B. Relevansi

Bahan pakan baik nabati maupun hewani, dibutuhkan untuk membuat pakan dengan mutu yang baik sesuai kebutuhan ternak. Untuk itu bahan pakan yang umumnya mudah mengalami kerusakan setelah panen

C. Kompetensi kualitas

C.1. Standar Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah, diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan dan melaksanakan pengendalian mutu bahan pakan nabati dan hewani

C.2. Kompetensi Dasar (*untuk tk PB*)

Setelah mengikuti kuliah, diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan :

1. penurunan mutu bahan pakan nabati dan hewani bahan pakan nabati
2. penanganan bahan pakan nabati dan hewani
3. pengendalian mutu bahan pakan bentuk cair

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, silahkan membaca buku-buku terkait mengenai mutu dan tentang komponen nutrisi bahan pakan

D. Petunjuk belajar

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, silahkan membaca buku-buku terkait mengenai klasifikasi bahan pakan dan komponen nutrisinya

3.1. Penurunan Mutu Bahan Pakan Nabati

A. Uraian

Usaha pembuatan pakan dengan kadar zat gizi yang lengkap sesuai dengan kebutuhan ternak, tentunya diawali dengan pengadaan dan pemilihan bahan baku pakan yang bermutu baik, sehingga pakan yang dihasilkan akan bermutu baik juga. Menurut hasil rapat komisi pakan 17 Oktober 2002, bahan baku pakan adalah bahan-bahan hasil pertanian, perikanan, peternakan atau bahan-bahan lainnya yang layak dipergunakan sebagai pakan, baik yang telah diolah maupun yang belum diolah. Adapun mutu bahan baku pakan yang baik adalah kumpulan sifat-sifat dari bahan pakan yang sesuai dengan persyaratan minimal pada standar yang telah ditetapkan, baik standar perusahaan atau standar pemerintah.

Berdasarkan asal-usulnya, bahan pakan tersebut terdiri dari bahan pakan nabati seperti biji-bijian dan hasil ikutannya, kacang-kacangan dan hasil ikutannya, hijauan, jerami dan lain-lain; dan bahan pakan hewani seperti tepung ikan (berasal dari ikan), *meat born mill* yaitu limbah pemotongan hewan, *poultry meat mill* (limbah penetasan unggas), tepung kerang dan lain-lain.

Berdasarkan bentuknya, bahan pakan atau pakan terdiri dari bahan pakan bentuk padat dan bentuk cair.

Semua bahan tersebut di atas apabila dilakukan pemanenan dan proses yang tepat akan menghasilkan mutu yang baik. Beberapa faktor alam sekitar 10% turut menentukan mutu bahan pakan tersebut. Faktor-faktor alam tersebut antara lain adalah kesuburan tanah, pemupukan dan varietas tanaman. Adapun mutu hasil samping dari bahan sangat bervariasi tergantung pada proses pengolahan. Contoh: bekatul, kualitas nutrisinya tergantung pada proses penggilingan; tepung ikan, tergantung pada ekstraksi minyak; sedangkan bungki kedelai mutunya relatif konstan dan variasi nutrisinya rendah.

Selain itu produksi bahan khususnya bahan dari agronomi biasanya dipanen pada saat tertentu dan bersifat musiman, sehingga pada saat tertentu bahan berada pada keadaan berlebih atau surplus dan pada saat yang lain bahan pada keadaan kurang, bahkan tidak ada sama sekali atau dikenal dengan istilah paceklik. Di lain pihak sebagai bahan pakan keberadaannya harus bersifat kontinyu. Oleh karena itu untuk mempertahankan mutu bahan pada saat surplus, sehingga dapat dimanfaatkan pada saat paceklik, perlu dilakukan penanganan yang baik sesuai dengan sifat bahan, serta proses pengawasan mutu dari sejak bahan-bahan tersebut diproduksi oleh produsen hingga sampai dimanfaatkan oleh konsumen

baik untuk pangan maupun pakan. Dengan demikian mempertahankan mutu menjadi tanggung jawab semua yang terlibat dalam tata alur perajalanan bahan tersebut.

Khusus industri pengolahan pakan di Indonesia, untuk menghasilkan mutu pakan yang baik, harus tersedia mutu bahan baku pakan yang baik pula. Namun demikian sering dihadapkan pada kendala dalam mendapatkan suplai bahan baku pakan baik dari segi mutu maupun jumlah yang memadai. Ketersediaan dan harga bahan pakan lokal sering berfluktuasi, sedangkan mutunya sering sangat beragam. Meskipun industri pakan tersebut juga menggunakan bahan baku pakan yang di impor, tetapi karena impor bahan baku tersebut juga dilakukan oleh perantara yang kurang berpengalaman dan kurang bertanggung jawab terhadap mutu barang yang di kapalkan, sehingga mutu bahan pakan impor tersebut juga diragukan. Dengan demikian pengawasan mutu bahan baku harus dilakukan agar mutu yang diinginkan sesuai standar dapat diperoleh. Namun apabila industri pakan tersebut memperoleh bahan baku dengan yang baik, maka mutu tersebut juga harus tetap dipertahankan selama proses, sehingga menghasilkan mutu produk pakan yang baik. Oleh karena itu permasalahan mutu bersifat dinamis mengikuti alur penanganan bahan pakan sejak dari produsen atau supplier sampai ke konsumen (ternak), sehingga penanganan bahan pakan harus bersifat komprehensif di semua tingkatan (Gambar 1).

Untuk keperluan tersebut, dalam pengadaan bahan baku pakan untuk diolah menjadi pakan dalam suatu industri pakan harus melalui seleksi yang ketat, terutama pada saat pembelian, walaupun menurut produsen bahan baku menyatakan bahan yang diproduksi bermutu baik. Pengawasan terhadap stok bahan yang akan diolah selama dalam penyimpanan dan pada saat akan digunakan harus dilakukan dengan teliti. Menurut surat keputusan Direktorat Jenderal Peternakan Nomor :120/Kpts/DJP /1975 tentang pengawasan terhadap ransum makanan ternak dan syarat-syarat untuk mengedarkannya pasal 2 ayat 1b, bahwa bahan-bahan baku yang dipergunakan dalam ransum makanan ternak harus menjamin campuran yang seimbang antara bahan-bahan baku yang mengandung sumber kalori dan yang mengandung sumber protein. Pemilihan bahan-bahan baku yang dipergunakan tersebut serta penambahan *feed supplement* harus juga memperhatikan kelengkapan ransum akan asam amino esensial, asam lemak esensial, vitamin, dan mineral dalam jumlah yang sesuai bagi jenis dan umur ternak untuk tujuan apa ransum tersebut dibuat. Bahan-bahan baku tersebut adalah :

- biji-bijian , umbi-umbian, lemak hewan dan lain-lain sejenisnya
- kacang-kacangan, jenis-jenis bungkil, tepung ikan, tepung susu, tepung darah dan hasil hewani dan nabati lainnya

- tepung-hijauan dan sejenisnya
- *feed-supplement* yang mengandung vitamin , mineral dan antibiotik.

Pengendalian Mutu Biji-bijian dan hasil ikutannya

Biji-bijian seperti padi dan hasil ikutannya (dedak dan bekatul, shorgum, jagung, gandum , kedelai dan hasil ikutannya diproduksi oleh produsen secara musiman, sehingga pada saat tertentu surplus dan pada saat yang lain paceklik. Selain itu, kisaran kadar air tersebut dapat mempermudah penanganan dan proses selanjutnya dari biji-bijian, kacang-kacangan dan hasil ikutannya.

Biji-bijian dan hasil ikutannya digunakan sebagai bahan pakan sumber karbohidrat (bahan ekstrak tanpa nitrogen/BETN), yang selanjutnya digunakan sebagai sumber energi bagi ternak. Adapun kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah dan hasil ikutannya) digunakan sebagai sumber protein dan lemak. Bahan-bahan tersebut biasanya digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan konsentrat pada industri pakan, baik konsentrat sumber protein maupun sumber energi, dan diberikan pada ternak dalam bentuk tunggal (bijian utuh) maupun campuran dari beberapa bahan pakan yang biasanya diproses terlebih dahulu dalam bentuk tepung sebelum dilakukan pencampuran. Oleh karena itu apabila industri pakan melakukan pengadaan bahan baku, maka yang terutama yang harus dilakukan pengecekan adalah terhadap kadar air dari bahan baku tersebut. Apabila ternyata bahan baku yang diterima memiliki kadar air diatas 14%, maka harus dikeringkan lebih dahulu hingga kadar air dibawah 14% sebelum dilakukan pemrosesan dan penyimpanan. Pengukuran kadar air pakan bentuk butiran yang baru datang dapat dilakukan menggunakan alat pengukur kadar air secara cepat (*fast moisture tester*) yang tersedia secara komersial.

Dengan demikian, pemeriksaan awal terhadap mutu bahan baku pakan yang baru datang di industri pakan dari suplier sangat diperlukan untuk kepentingan proses dan pengendalian mutu selanjutnya. Pemeriksaan tersebut meliputi kadar air, adanya sisa-sisa metal (logam berat), batu, kotoran dan bahan kontaminan non biologis lainnya serta adanya kutu atau serangga.

Tujuan dari pemeriksaan atau pengawasan mutu bahan baku tersebut adalah untuk menjamin atau memastikan bahwa spesifikasi minimal kontrak dari mutu bahan baku sudah terpenuhi.

Biji-bijian maupun kacang-kacangan dan hasil ikutannya yang digunakan sebagai bahan pakan sebaiknya memenuhi standar mutu yang ada. Sebab apabila bahan pakan tersebut telah memenuhi standar yang ditentukan, dapat disimpan dalam waktu yang relatif

lama dan kemungkinan sedikit mengalami perubahan mutu atau bahkan tidak mengalami perubahan mutu apabila segera digunakan.

Apabila pemilihan bahan tersebut telah memenuhi kriteria mutu, penurunan mutu bahan-bahan tersebut dapat saja terjadi karena penyimpanan yang relatif lama dengan teknik penyimpanan yang tidak tepat. Hal ini akan dibahas pada bab berikutnya tentang pengendalian mutu selama penyimpanan.

Penurunan mutu bahan-bahan diatas juga dapat disebabkan oleh adanya senyawa beracun yang secara alami terdapat pada bahan tersebut, misalnya HCN bebas dalam umbi maupun daun ubi kayu, memosin dalam biji dan daun lamtoro, rasa langu pada biji kedelai atau senyawa racun dari pencemaran oleh mikrobia, misalnya aflatoksin oleh kapang *aspergillus flavus* .

Untuk meningkatkan mutu dari bahan-bahan ini dilakukan penurunan kadar racunnya dapat dilakukan dengan cara pengolahan.

Biji-bijian maupun kacang-kacangan yang menjadi bahan baku pakan di Indonesia hendaknya memenuhi kriteria mutu dari Standar Nasional Indonesia (SNI), seperti yang tercantum pada Tabel 3. Hal ini dapat dicapai apabila penanganan dan pemilihan bahan tersebut telah dilakukan dengan baik.

Biji-bijian dan kacang-kacangan utuh , penurunan mutunya secara umum disebabkan oleh berbagai sebab, antara lain 1. kerusakan biologis; 2. kerusakan mikrobiologis; dan 3. adanya bahan pencemar dan pemalsuan.

Golongan biji-bijian dan kacang-kacangan secara alami dapat menahan bakteri dan jamur, tetapi tidak oleh serangga (contoh :biji sering tampak berlubang), tikus dan hama lainnya selama penyimpanan. Berbagai biji-bijian merupakan tempat yang ideal bagi serangga, karena biji-bijian dapat menyediakan makanan, udara, air dan panas yang diperlukan serangga. Namun demikian, beberapa dari bahan ini mengandung zat-zat toksik atau anti nutrisi yang dapat menyebabkan produk golongan ini tidak mudah rusak. Contoh : kedelai dan kecipir mengandung anti tripsin, rasa langu, sehingga di jauhi hama (serangga). Namun secara umum biji-bijian dan hasil olahannya yang mempunyai bentuk granular mula-mula akan diserang oleh serangga Rice Weevil (*S. Oryzae*) dan kemudian diikuti oleh hama lain seperti Red Flour Beetle (*T. Castaneum*) dan Saw Toothed Grain Beetle (*Oryzaephilus surinamensis*). *Candra cautella* senang memakan bagian lembaga dari biji-bijian. Hama ini dapat menyerang sejak bahan masih berada di lapangan.

Mengingat biji-bijian dan hasil ikutannya dengan mudah dapat mengalami kerusakan, maka pengawetan dapat dilakukan sedini mungkin yaitu sejak pasca panen (ditingkat

produsen), atau setidaknya segera setelah bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam gudang atau lumbung. Pencegahan dapat dilakukan: tanpa insektisida atau dengan insektisida.

Pencegahan kerusakan bahan pakan oleh serangga dapat dilakukan tanpa menggunakan insektisida, antara lain melalui pengeringan, pencampuran dengan bahan yang tajam dan menyimpan pada para-para dan penyimpanan dengan wadah kedap udara.

Serangga memerlukan sejumlah air untuk hidupnya. Air yang diperlukan tersebut diperoleh dengan berbagai cara di antaranya dari biji-bijian yang dimakan. Semakin tinggi kadar air biji-bijian semakin baik bagi serangga. Pengeringan pada dasarnya bertujuan untuk mengeluarkan air bahan dengan cara pemanasan sedemikian rupa, sampai kadar air tertentu. Untuk biji-bijian dan kacang-kacangan sebaiknya disimpan dengan kadar air dibawah 14%. Oleh karena itu pada saat pengadaan bahan pakan, apabila dengan sangat terpaksa bahan yang ada masih mempunyai kadar air lebih dari 14%, maka harus dilakukan pengeringan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar air hingga dibawah 14%, sehingga mempermudah penanganan selama proses dan apabila bahan tersebut tidak seluruhnya diproses atau digunakan, maka akan awet selama penyimpanan.

Pengeringan adalah salah satu cara yang digunakan untuk mencegah dan mengusir serangga. Pengeringan ini dapat dilakukan: a. secara tradisional yaitu dengan cara menjemur (pengeringan) di bawah terik matahari. Dengan cara ini serangga dewasa yang mencemari biji-bijian saat panen akan terbang ke luar dari biji-bijian oleh karena kena sengatan sinar matahari., khususnya bila suhu mencapai 40°C. Namun demikian, telur dan larvanya yang terdapat di dalam biji-bijian tidak mati dan tetap tinggal di tempat yang sama. b. Menggunakan alat pengering buatan seperti oven.

Pencampuran biji-bijian dengan abu sekam, berguna untuk mencegah serangga bertangkar dan berkembangbiak. Pasir mempunyai permukaan yang tajam, demikian pula silika yang terdapat di dalam abu sekam, yang dapat menyebabkan goresan-goresan pada tubuh serangga. Adanya goresan-goresan tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penguapan dan serangga akan mati karena kekurangan air.

Secara alami biji-bijian maupun kacang-kacangan dapat menahan kerusakan oleh bakteri dan jamur, namun kerusakan oleh mikrobiologis ini juga dapat terjadi. Rendahnya kadar air biji-bijian maupun kacang-kacangan dan hasil ikutannya selama penyimpanan, umumnya mikrobia perusakanya adalah kapang (fungi). Kapang *phycomycetes* ordo *Mucorales* merupakan kapang yang penting hubungannya dengan hasil pertanian yang

dikeringkan. Kapang ordo ini hidup dari sisa-sisa bahan pertanian (saprophytis) yang selanjutnya menjadi sumber kerusakan pada bahan-bahan yang dikeringkan seperti biji-bijian dan kacang-kacangan. Selain itu kapang imperfecti seperti *Aspergillus flavus* adalah kapang penghasil racun aflatoksin yang sering timbul pada kacang tanah maupun bungkilnya, bungkil kelapa dan kedelai. Racun ini sangat berbahaya bagi ternak khususnya unggas. Kapang lain yang dapat memproduksi aflatoksin adalah *A. parasiticus*. Kedua kapang ini dapat tumbuh pada berbagai macam substrat dengan kisaran suhu mesophilik. Pada komoditi kacang tanah, biji kapas dan jagung akan mudah terserang kapang pada saat belum dipanen. Selain itu kapang penghasil aflatoksin ini dapat tumbuh pada bungkil kelapa, minyak kelapa kasar (crude palm oil atau CPO) dan kedelai. Kondisi optimal untuk memproduksi aflatoksin adalah Aw 0.85 dan suhu 25° hingga 40°C. Senyawa aflatoksin terdapat pada dua seri yaitu aflatoxin B (berfluoresen biru) dan derivatnya, serta aflatoxin G1 (fluoresen hijau) dan derivatnya. Jenis-jenis aflatoxin B1, B2, G1, G2, M1, M2, GM1, B2a, Ro, B3, 1-OCH3B2 dan 1-CH3G2. Struktur kimia dari aflatoksin dapat dilihat pada ilustrasi 2. Aflatoksin B1 paling beracun terhadap bermacam-macam hewan. Aflatoksin lain ada yang bersifat karsinogenik pada hati bermacam-macam spesies ikan, mamalia dan ternak unggas. Proses pemanasan pada suhu 110 - 150°C selama 10 menit akan menurunkan 50% kandungan aflatoksin. Pemanasan pada suhu 250°C selama 10 menit akan menurunkan aflatoksin sebanyak 96%.

Adapun untuk pencegahan pertumbuhan jamur penghasil aflatoksin tersebut dapat dilakukan dengan cara penanganan pasca panen yang tepat pada biji-bijian, yaitu pengeringan sampai kadar air di bawah 14%, dan selanjutnya dilakukan pengemasan dan penyimpanan dengan teknik yang tepat.

Kerusakan bahan pakan oleh mikrobia tersebut dapat berupa kontaminasi dari luar atau telah ada dalam bahan pakan tersebut sejak panen yang selanjutnya mengalami pertumbuhan. Pencegahan kerusakan ini dapat dilakukan dengan cara:

- a. Mencegah kontaminasi (pencemaran)
- b. Mencegah pertumbuhan mikrobia.

Mencegah terjadinya kontaminasi atau pencemaran bahan oleh mikrobia dapat dilakukan dengan jalan sortasi atau pemisahan bahan-bahan yang rusak dengan bahan yang baik, pembersihan (*trimming*) dan pengemasan.

Sortasi atau pemilihan dapat dilakukan dengan cara memisahkan antara bahan yang telah rusak atau busuk dengan bahan yang masih baik, karena bahan yang telah rusak seperti kebusukan dapat menjadi sumber kontaminasi mikrobia. Pembersihan (*trimming*) yaitu

membuang bagian- bagian yang tidak berguna. Hal ini berguna untuk mencegah kontaminasi serta dapat mengurangi biaya pengangkutan. Setelah dilakukan sortasi dan pembersihan, maka sebaiknya dilakukan pengemasan, untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikrobia dari udara, sehingga daya awetnya akan semakin panjang..

Pertumbuhan mikrobia pada biji-bijian dapat digunakan dicegah menggunakan berbagai cara yaitu: a. pengaturan kadar air bahan melalui proses pengeringan ; b. pengaturan kadar oksigen; c. penggunaan bahan pengawet .

Kadar air yang tepat untuk mempertahankan mutu biji-bijian dan kacang-kacangan adalah 10 -14%. Peningkatan kadar air dapat menyebabkan wahana bagi timbulnya kerusakan dari bahan-bahan tersebut. Apabila bahan-bahan tersebut kadar airnya sudah dibawah 14%, maka yang dapat dilakukan adalah mempertahankan kadar air tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan cara penyimpanan bahan-bahan tersebut di dalam kemasan dan disusun secara teratur , membujur melintang atau apabila disimpan tanpa pengemas namun ditempatkan dalam tempat penyimpanan dengan sistem bulk (silo).

Pencemaran dan pemalsuan dapat menyebabkan terjadinya penurunan mutu dari bahan-bahan tersebut (lihat bab pencemaran dan pemalsuan).

Untuk melihat adanya pencemaran atau pemalsuan dapat dilakukan uji organoleptik (untuk melihat adanya biji rusak atau biji lain) atau uji kimiawi untuk melihat ada atau tidaknya aflatoxin.

Pengendalian Mutu Jagung

Jagung merupakan salah satu bahan baku yang banyak digunakan untuk penyusunan ransum, terutama unggas. Hampir 50% kebutuhan energi unggas dipenuhi dari jagung. Namun demikian, sampai saat ini Indonesia masih belum bisa memenuhi kebutuhan jagung nasional. Untuk memenuhi kebutuhan jagung tersebut, hampir 90% dari kebutuhan jagung adalah diadakan melalui impor. Untuk keperluan perdagangan, Standar Nasional Indonesia mengeluarkan Standar Mutu beberapa bahan pakan termasuk jagung tercantum, yang pada Tabel 2.

Pemanenan jagung lokal tergantung musim, sehingga keberadaannya sebagai bahan baku pakan tidak berkesinambungan sepanjang tahun. Selain itu untuk keperluan perdagangan dan konsumsi, jagung dipanen pada saat masak dipohon (*mature*), dengan kadar air saat panen adalah berkisar antara 20 – 30%. Kisaran kadar air ini akan mempermudah terjadinya kerusakan selama penyimpanan dan distribusi, yang disebabkan oleh mikroorganisma dan proses fisiologis.

Oleh karena itu, agar jagung yang diproduksi dapat memenuhi standar, maka produsen harus melakukan pengawetan jagung pasca panen. Pengawetan dapat dilakukan dengan tanpa bahan pengawet. Pengawetan tanpa bahan pengawet yang umum dilakukan pada jagung pasca panen dan sebelum didistribusi adalah pengeringan awal, pemipilan, pengeringan akhir, pembersihan dan pengelompok untuk penyimpanan, pengemasan, penyimpanan.

Tabel 2. Standar mutu beberapa bahan pakan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI)

Kriteria mutu	Jagung (c)	Dedak jagung (a)		Dedak padi			Bungkil kedelai (b)		Bungkil kc. Tanah (b)	
		I	II	I	II	III	I	II	I	II
MUTU										
Air (%) maks.	14	12.0	13.0	12	12	12	12	12	12	12
Protein kasar (%) minim.	7.5	8.5	8.5	12	10	8	45	40	46	40
Serat kasar (%) maks.	3.0	3.0	6.0	11	14	16	6.9	9	12	14
Abu (%) maks.	2.0	-	-	11	13	15	7	8	7	7
Abu tidak larut asam (%) maks										
Lemak (%) maks	3.0	4.0	4.0	15	20	20	3.5	5	3.5	3.5
Asam lemak bebas (%) thd lemak maks	-			5	8	8				
Ca (%)	-			0.04	- 0.3		0.2	- 0.4	0.1	- 0.3
P (%)	-			0.6-1.6	0.6-1.6	0.6-1.6	0.5	- 0.8	0.40	- 0.75
Aflatoxin (ppb) maks.	50			50	50	50	50	50	200	200
Okratoxin (ppb) maks.	5.0									
Silika (%) maks.	-	1.0	1.0	2	3	4				
Butir pecah (%) maks.	5.0									
Warna lain (%) maks.	5.0									
Benda asing (%) maks	2.0									
Kepadatan (kg/cm ³) minim.	700									

Keterangan : (a) SNI, 1992; (b) SNI, 1996; (c) SNI, 1998

PENGAWETAN DENGAN CARA PENGERINGAN

Bahan pakan secara umum terdiri dari bahan-bahan pertanian yang secara umum mempunyai sifat mudah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh serangan insekta maupun oleh mikroorganisma. Selain itu bahan-bahan hasil pertanian umumnya dihasilkan secara musiman, yang mana pada saat tertentu dalam keadaan surplus dan pada keadaan lain dalam keadaan berkurang atau pacaeklik. Namun sebagai bahan pakan keberadaannya harus

berkesinambungan (kontinyu). Oleh karena itu agar bahan pakan tersebut dapat digunakan secara terus-menerus dan tidak mengalami kerusakan, maka pada saat bahan tersebut dalam keadaan surplus perlu dilakukan pengawetan. Salah satu cara pengawetan yang dapat dilakukan adalah pengeringan. Pengawetan melalui proses pengeringan ini dapat dilakukan untuk berbagai macam bahan, baik bahan nabati maupun hewani.

Prinsip Dasar dan Fungsi Pengeringan

Pengeringan adalah suatu metode mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air yang dikandungnya dengan menggunakan energi panas. Kadar air bahan ini dikurangi sampai mikroba tidak dapat tumbuh lagi didalamnya. Sumber energi panas yang digunakan selama pengeringan dapat berasal dari sinar matahari (alami) atau dari pengering buatan (dehidrasi).

Pengeringan pada bahan hasil pertanian dan olahannya mempunyai keuntungan dan kerugian.

Keuntungan dari pengeringannya yaitu :

1. bahan-bahan yang dikeringkan dapat disimpan lebih lama dan praktis dalam penyimpanan, karena sebagian besar air (sekitar 90-99%) hilang sewaktu pengeringan
2. Pengangkutan menjadi lebih ringan, sehingga secara langsung akan mengirit ongkos angkut, karena dengan biaya yang sama, bahan yang dapat diangkut lebih banyak.
3. Biaya atau investasi modal; yang diperlukan untuk fasilitas pengeringan relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan cara lain.
4. Tidak memerlukan cara-cara sterilisasi khusus
5. Bahan-bahan yang dikeringkan, tidak memerlukan persyaratan yang berarti dalam penyimpanannya.
6. Pemakaian bahan kering lebih praktis. Orang tidak perlu menghabiskan satu bungkus atau satu kaleng sekaligus seperti halnya pada makanan kaleng.

Dengan pengeringan, seseorang akan tertolong dari kerugian yang besar. Misalnya jagung kuning yang baru dipanen (dalam keadaan masih basah) dan tidak segera laku terjual secara keseluruhan, dapat dikeringkan sampai kadar air dibawah 14%. Jagung kering ini mempunyai daya simpan lebih lama.

Kerugian yang mungkin timbul selama pengeringan adalah :

1. Kerusakan –kerusakan yang mungkin timbul dari bahan yang dikeringkan tidak dapat diketahuio segera, sebelum bungkusnya dibuka. Kerusaakan yang timbul antara lain ditumbuhi jamur atau mikroorganisma lainnya, atau rusak karena menyerap air.
2. Beberapa bahan keringa sebelum digunakan, perlu direndam dulu dalam air (rehidratasi). Waktu perendaman berbeda-beda tergantung dari komoditinya. Hal ini perlu dilakukan, karena kalau tidak makan hasilnya akan tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Macam-macam Pengeringan

Proses pengeringan dapat dilakukan dengan dua macam cara yaitu :

1. Pengeringan secara alami
2. Pengeringan buatan.

1. Pengeringan Secara Alami

Proses pengeringan secara alami yaitu suatu proses kehilangan air yang disebabkan oleh kekuatan alam seperti sinar matahari atau angin kering. memiliki keuntungan antara lain : 1) biaya yang dikeluarkan relatif murah;2) tidak memerlukan keahlian seperti yang diperlukan oleh seorang operator mesin pengering (drier). Adapun kerugian yang bisa timbul antara lain :

- 1) waktu yang digunakan tidak selalu tetap. Umumnya pengeringan berlangsung lebih lama. Hal ini menyebabkan kerusakan yang lebih besar;
- 2) Tempat pengeringan yang dibutuhkan relatif lebih luas;
- 3) kebersiha bahan yang dikeringkan kurang tejamin, karena penjemuran dilakukan pada udar terbuka;
- 4) Prosenya tergantung keadaan cuaca, misalnya mendung atau hujan, maka bahan yang dikeringkan dapat mengalami proses fermentasi atau kebusukan;
- 5) penyusutan bahan relatif lebih banyak.

Pada pengeringan buatan (dehidrasi), keuntungannya adalah :

- 1) suhu dan aliran udara dapat diatur;
- 2) kebersihan bahan terjamin;
- 3) proses pengeringan dapat terkontrol, sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan dapat dikurangi;
- 4) tidak memerlukan areal luas dan
- 5) penyusutan tidak sebesar pengeringan alami.

Kerugian dari pengeringan buatan ini adalah:

- 1) membutuhkan peralatan dan biaya yang mahal,
- 2) membutuhkan bahan bakar dan
- 3) membutuhkan tenaga kerja dengan keahlian tertentu.

Alat pengering buatan “kiln” adalah bangunan bertingkat dua (Ilustrasi 1). Lantai di tingkat atas mempunyai lubang-lubang atau celah-celah, di atas lantai ini bahan yang akan dikeringkan disebar secara merata. Udara panas yang dihasilkan suatu tungku api yang berada di tingkat pertama, yang dilalukan ke atas secara konveksi alami atau dihembuskan dengan pertolongan sebuah kipas angin. Bahan yang dikerinbgkan dibolak-balik supaya pengeringannya merata.

Pengeringan awal dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kadar air jagung sebesar 18 – 20% untuk mengurangi kerusakan selama penyimpanan. Pengeringan awal ini dapat dilakukan secara alami menggunakan sinar matahari, dan dengan cara buatan menggunakan mesin pengering. Pengeringan alami jagung dilakukan dengan menghamparkan jagung yang masih ada tongkolnya di atas lantai atau di atas alas dari lembaran plastik atau anyaman bambu dan dijemur di bawah sinar matahari. Adapun pengeringan dengan mesin dapat dilakukan dengan *batch dryer* dengan temperatur udara pengering antara 50 – 60% dan kelembaban relatif 40%.

Pengeringan akhir dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan kadar air dari 18 – 20% menjadi sekitar 12 - 14% dan dilakukan setelah jagung dipipil. Pengeringan akhir ini juga dapat dilakukan secara alami menggunakan bantuan sinar matahari dan secara buatan menggunakan *batch dryer* pada suhu dan kelembaban yang sama pada pengeringan awal. Adapun kadar air 12 – 14% berguna untuk mencegah pertumbuhan *aspergillus flafus*.

Jagung yang digunakan sebagai bahan baku pakan adalah jagung pipil dengan jenis jagung kuning, merah maupun putih, baik jagung lokal maupun jagung impor. Jagung kuning dan merah memiliki kandungan karotin lebih banyak dibanding jagung putih, sehingga mutunya sebagai bahan pakan lebih baik. Selain itu, kualitas jagung juga

ditentukan oleh kadar protein dan kadar air. Jagung lokal rata-rata memiliki kadar protein 8,5-10% dan kadar air 13,5%, adapun jagung impor memiliki kadar protein rata-rata 10,4%.

Pengawasan dan pengendalian mutu jagung agar tetap sesuai dengan standar, maka dalam industri pakan, pada saat pengadaan jagung dilakukan pemeriksaan awal terhadap kadar air pada saat jagung baru datang. Pengujian kadar air jagung secara cepat dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama yaitu dengan menggigit jagung. Apabila jagung tersebut digigit berbunyi “kletuk”, maka menandakan jagung tersebut kering dan memiliki kadar air yang rendah. Cara yang kedua dilakukan dengan menggunakan alat *grain moisture tester*.

Grain moisture tester

Cara penggunaan *grain moisture tester* adalah menganbil jagung sampai memenuhi takarannya, tekan *power*, akan keluar tulisan “pour”, selanjutnya masukkan jagung yang ada dalam takaran. Beberapa waktu kemudian muncul angka yang menunjukkan kadar air jagung tersebut.

Selain itu perlu dilakukan pemeriksaan adanya sisa-sisa metal (logam berat), batu, kotoran dan bahan kontaminan non biologis lainnya serta adanya kutu atau serangga. Pemeriksaan lain diperlukan terutama terhadap ada tidaknya aflatoksin secara kualitatif menggunakan UV, adanya biji mati, biji pecah, jamur dan warna biji. Pemeriksaan awal terhadap jagung yang perlu dilakukan pada saat penawaran maupun unloading tercantum pada Tabel 3.

Selanjutnya apabila jagung yang dipesan telah memenuhi standar dan dalam jumlah yang banyak namun tidak digunakan seluruhnya, maka jagung tersebut disimpan dalam tempat penyimpanan, yang sesuai dengan standar penyimpanan untuk menjaga agar tidak terjadi penurunan mutu.

Tabel 3. Pemeriksaan Bahan Baku Jagung

Bahan Baku	Sampling/Jenis Analisis	
	Pre-Sampling	Unloading Sampling
Jagung	Kadar air Aflatoksin (kualitatif,UV)	Kadar air Aflatoksin Screen test : <ul style="list-style-type: none"> • jamur • Biji mati • Biji pecah • Kotoran • Warna biji

Bahan pakan biji-bijian , kacang-kacangan dan hasil ikutannya dalam bentuk tepung seperti tepung jagung, dedak, bekatul, bungkil kedelai dan yang lainnya juga memerlukan penanganan sebelum bahan tersebut digunakan, agar tidak mengalami penurunan mutu. Bahan dalam bentuk tepung ini apabila tidak segera dimanfaatkan dapat mengalami kerusakan fisik seperti menyerap air dari lingkungan. Hal ini dapat menyebabkan bahan menggumpal. Selain itu juga dapat mengalami kerusakan mikrobiologi, seperti tumbuhnya jamur serta kerusakan kimiawi seperti ketengikan.

Pengendalian Mutu Bekatul

Bekatul adalah hasil ikutan penggilingan padi dan mengandung protein dan vitamin B1. Di dalam bekatul terdapat pecahan-pecahan halus dan menir, namun lebih sedikit mengandung selaput putih dan bahan kulit yang menyebabkan lebih sedikit pula kandungan vitamin B nya jika dibandingkan dengan lunteh.

Bekatul merupakan salah satu bahan pakan yang termasuk dalam kelas dedak padi. Dilihat dari mutunya, dedak padi dibagi dalam tiga kelas yaitu dedak kasar, dedak lunteh dan bekatul. Dedak kasar terdiri dari pecahan-pecahan kulit gabah, kadar proteinnya relatif sangat rendah (sekitar 3,1%) dan daya cernanya juga sangat rendah. Dedak lunteh merupakan hasil ikutan penumbukan padi dengan kandungan protein sekitar 9,5% atau dapat merupakan hasil penggilingan padi untuk memperoleh beras asah. Sedangkan bekatul dalam susunannya mendekati dedak lunteh, namun kandungan vitamin B nya lebih sedikit daripada lunteh. Dari semua dedak padi, bekatul paling tinggi harganya dan lebih sulit diperoleh untuk pakan karena manusia juga memakannya dalam bentuk bubur. Bekatul mengandung energi metabolis 2887 kkal/kg, protein 12%, serat kasar 5,2%, lemak 10,7%, Ca 0,05% dan P 0,16%.

Selain itu bahan berbentuk tepung yang diterima dari supplier sering terjadi pemalsuan. Contoh : bekatul didalamnya dicampur dengan sekam yang digiling halus, kapur atau batu giling. Hal ini terjadi sejak bahan tersebut berasal dari produsen, dan biasanya dilakukan oleh produsen dengan unsur kesengajaan untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Oleh karena pemeriksaan dapat dilakukan pada saat pembelian bahan-bahan tersebut.

Uji mutu yang pertama kali dilakukan sebelum pemeriksaan mutu yang lain adalah kadar air. Pengujian kadar air dapat dilakukan dengan metode oven atau dengan menggunakan alat *infrared moisture balance*. Alat ini digunakan untuk mengukur kadar air bahan bentuk serbuk. Prinsip kerja alat tersebut adalah memanaskan sample sebanyak 5 gram dengan suhu 100°C selama 15 menit sampai bobot konstan. Sinar infrared akan menguapkan kandungan air bahan sampai dicapai bobot konstan. Bobot yang hilang menunjukkan kadar air bahan.

Uji mutu yang dapat dilakukan adalah uji fisik organoleptik dan uji kimiawi dengan *phlorogucinol test* atau uji phlorogucinol. Uji fisik organoleptik dilakukan terhadap warna, bau dan tekstur. Bekatul yang baik adalah warna coklat terang, bau khas (tidak apek), tekstur halus dan tidak menggumpal. Bau bekatul yang tengik menunjukkan adanya lemak yang tinggi, sehingga akan cepat mengalami kerusakan. Adapun uji phlorogucinol bertujuan untuk mengukur kadar sekam (*rice hulls*) di dalam bekatul.

Uji phlorogucinol

Reagen yang dibutuhkan dalam uji phlorogucinol adalah HCl 2N sebanyak 80 ml, ethanol 95% sebanyak 20% dan 1 gram phlorogucinol. Prosedurnya adalah sebagai berikut: 1. mencampur ketiga bahan sebagai reagen; 2. Tempatkan sampel bekatul yang akan di test ke dalam cawan petri kemudian ditetesi dengan reagen no (1) dan didiamkan selama 10 – 15 menit; 3. Jika mengandung sekam, maka akan terbentuk warna merah.

Selanjutnya apabila mutu bekatul yang diterima sudah memenuhi syarat, maka cara pengendalian mutunya agar tidak mengalami penurunan sampai dengan bekatul tersebut digunakan, dapat dilakukan dengan penyimpanan yang baik dalam suatu wadah atau kemasan dan menyimpan dalam gudang sesuai prosedur pergudangan yang tepat.

Pengendalian Mutu Bungkil Kedelai

Bungkil kedelai merupakan sisa hasil dari proses pembuatan minyak kedelai. Bungkil kedelai ini sangat baik untuk campuran pakan, karena mengandung protein cukup tinggi, yaitu sekitar 42 – 50%. Walaupun kandungan proteinnya tinggi, namun kandungan

lemaknya relatif lebih rendah dibanding dengan bungkil-bungkilan lainnya. Namun demikian kandungan asam amino bungkil kedelai tidak seimbang, terutama miskin akan metionin. Kandungan Zn dalam bungkil kedelai adalah sekitar 63,72 mg/kg. Bungkil kedelai yang digunakan sebagai bahan pakan, hendaknya memenuhi standar gizi yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (Tabel 2).

Penurunan mutu bungkil kedelai dapat terjadi akibat adanya jamur yang terlihat warna kehijauan atau seperti benang putih tipis dan menggumpal. Penurunan mutu atau pengangkutan dapat terjadi selama penyimpanan di tempat yang lembab, atau terlalu panas selama pengangkutan. Namun demikian penyimpanan selama 2-3 minggu belum mengganggu mutu dari bungkil kedelai tersebut.

Lamtoro mendapat perhatian besar dalam program penghijauan dan pakan ternak, terutama jenis yang dikenal sebagai lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*). Sebagai bahan pakan, biji lamtoro dan daunnya yang mengandung memosin yang dapat menyebabkan rontok bulu bagi ternak yang mengkonsumsinya.

Memosin bersifat sangat mudah larut dalam air. Cara menghilangkan atau menurunkan senyawa beracun tersebut dilakukan dengan :

- merendam biji lamtoro dalam air pada suhu 70°C selama 24 jam, atau pada 100°C selama 4 menit. Dengan cara ini kandungan memosin dapat diturunkan dari 4,5% menjadi 0,2% atau penurunan sebesar 95%.
- pembuatan tempe juga dapat mengurangi kandungan memosin. Kandungan memosin biji lamtoro gung 63 mg/kg, dan setelah dibuat tempe lamtoro tinggal 0,001 mg/kg.

Tepung biji kapas juga merupakan sumber protein hewani. Namun demikian di dalam biji kapas mengandung 0,4 – 1,7% pigmen gosipol. Senyawa ini sangat reaktif dan menyebabkan gejala-gejala keracunan pada hewan peliharaan dan hewan percobaan.

Biji sorghum (*Sorghum vulgare*) merupakan salah satu alternatif bahan pakan, mempunyai kandungan nutrisi hampir sama dengan jagung. Sorghum mengandung kurang lebih 70% bahan ekstrak tanpa nitrogen, hampir semuanya pati. Kadar serat kasarnya rendah dan kaya akan zat-zat makanan dapat dicerna. Namun biji sorghum memiliki kandungan zat anti nutrisi tannin serta toksikan nabati durin (glukosida sianogenat). Sifat tannin adalah dapat membentuk ikatan kompleks dengan protein, dengan demikian apabila terkonsumsi oleh ternak khususnya pada unggas, tannin tersebut dapat menghambat aktifitas enzim-enzim pencernaan dalam tubuh seperti amilase, lipase dan protease yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap pencernaan ransum. Tannin berwarna kuning sampai coklat dan dapat menyebabkan adanya pewarna pada lapisan *epikarp* dan *testa*. Tannin didalam sorghum

terdapat pada kilit bijinya, besar kecil kandungannya tergantung varietas sorghum. Biji sorghum yang berwarna putih atau kekuningan mempunyai kandungan tannin rendah, sedangkan yang berwarna coklat gelap atau coklat kemerahan memiliki kandungan tannin tinggi. Kandungan tannin dalam biji sorghum berkisar 0,4 – 3,6 % yang sebagian besar terdapat pada lapisan “testa”.

Cara menurunkan kadar tanin dapat dilakukan dengan cara pengolahan secara mekanis, fisik, kimiawi dan biologi.

- Perlakuan mekanis :

Tannin terdapat pada kulit biji sorghum, oleh karena itu perlakuan mekanis dengan cara penyosohan dapat menurunkan kadar tannin tersebut. Namun kelemahan dari perlakuan ini adalah terjadi penurunan kadar protein.

- Perlakuan fisik :

Perlakuan fisik bertujuan untuk melunakan kulit biji sorghum seperti :

a. pengukusan

Pengukusan merupakan salah satu tehnik pengolahan agar bahan menjadi lunak. Keuntungan dari pengukusan ini adalah bahan menjadi mudah dicerna, kualitas serat kasarnya meningkat, membantu mengurangi sifat toksik, disebabkan zat-zat yang bersifat toksik larut atau rusak selama pengukusan. Kelemahan dari pengukusan adalah sebagian zat-zat gizi juga larut, sehingga mengurangi nilai gizi bahan tersebut.

b. perendaman dan

c. perkecambahan.

- Perlakuan kimiawi :

Perlakuan kimiawi dapat dilakukan dengan perendaman biji sorghum dalam larutan NaOH, NH₄OH dan HCl.

- Perlakuan biologi :

Perlakuan biologi dapat dilakukan dengan pemanfaatan jasa mikroorganisma untuk melakukan fermentasi. Mikroorganisma yang dapat digunakan antara lain *Aspergillus niger*, dan ragi tempe. Fermentasi memiliki keuntungan antara lain nilai gizi meningkat dibanding bahan asalnya, vitamin lebih lengkap. Fermentasi mampu merombak makromolekul komponen penyusun kulit dan penyusun endosperma biji sorghum.

Biji kedelai mentah mengandung zat anti tripsin. Apabila biji kedelai mentah tersebut diberikan dalam ransum, maka dapat mengganggu saluran pencernaan hewan, mempengaruhi pencernaan dan penggunaan zat-zat makanan. Selain itu dapat menyebabkan kontraksi

kantong empedu, ekskresi asam empedu bertambah, aktifitas proteolitik usus pada anak ayam menurun dan mempengaruhi oksidasi metionin pada tikus.

- Cara meningkatkan nilai nutrisi dari kacang kedelai tersebut adalah dengan pemanasan.

Pengendalian Mutu Umbi-umbian

Bahan pakan umbi-umbian seperti ubi kayu (umbi) merupakan salah satu bahan pakan setelah dipanen juga dapat mengalami kerusakan yang selanjutnya menyebabkan penurunan mutu. Kerusakan ubikayu tersebut antara lain kerusakan mekanis yang menyebabkan umbi coel, terjadi kepyohan (biru) dan mengeras yang terjadi apabila disimpan lebih dari 3 hari. Umbi yang coel akan mempercepat terjadinya kepyohan dan pengkerasan. Hal ini berarti kadar karbohidratnya juga mengalami penurunan. Oleh karena itu apabila pada pengadaan bahan pakan tersebut masih dalam keadaan segar (habis panen) , sebaiknya dilakukan pemilihan umbi yang masih utuh tidak terkena alat panen atau kerusakan mekanis lainnya. Apabila bahan tersebut ditanam sendiri, maka untuk mencegah kerusakan mekanis dapat dilakukan dengan cara :

- Melakukan pemanenan dengan baik dan hati-hati. Pemanenan dengan tangan (tanpa menggunakan alat) biasanya hasilnya lebih baik bila dibandingkan menggunakan alat. Selain itu penanganan lepas panen yang baik dapat mempekecil terjadinya kerusakan mekanis.
- Melakukan sortasi atau pemilihan, grading atau pengelompokan dan trimming atau pembersihan.

Selain kerusakan mekanis, ubikayu mengandung zat anti nutrisi glikosida sianogenik dengan nama senyawa linamarin yang dapat menghasilkan HCN bebas dan dapat menyebabkan terjadinya keracunan.

Pemanfaatan ubikayu sebagai bahan pakan biasanya diberikan dalam bentuk segar atau bentuk tepung. Ubi kayu dalam bentuk segar lebih banyak mengandung HCN dibanding dengan dalam bentuk tepung. Proses pembuatan tepung dapat menurunkan kadar HCN bebas tersebut. Zat ini juga menjadi penentu mutu ubikayu, yang mana semakin tinggi kadar HCN, semakin rendah mutunya. Kadar HCN ubikayu rata-rata dalam ubikayu manis di bawah 50 mg/kg berat asal, sedangkan ubikayu pahit atau racun diatas 50 mg/kg.

Penurunan kadar HCN dari ubi kayu segar dapat dilakukan dengan cara pengolahan secara tradisional (dibuat gaplek) atau dengan difermentasi selama beberapa hari. Dengan perlakuan tersebut linamarin banyak yang rusak dan hidrogen sianidanya ikut terbuang keluar sehingga tinggal 10 – 40 mg/kg.

Sebagai bahan pakan ternak dan untuk mengurangi tingkat keracunan , sebaiknya ubi kayu dibuat gaplek terlebih dahulu. Cara pembuatan gaplek dapat dilakukan dalam berbagai bentuk yaitu :

1. gaplek gelondong, yaitu gaplek yang berbentuk belahan memanjang;
2. gaplek chips, yaitu gaplek yang berbentuk potongan-potongan kecil, berukuran sekitar 3 cm setiap potongan;
3. gaplek pellets, yaitu gaplek yang berbentuk silindris, berukuran sekitar 2 cm dengan garis tengah 1 cm;
4. gaplek tepung, yaitu gaplek yang berbentuk tepung dengan ukuran sekitar 100 mesh.

Pembuatan gaplek diawali dengan pengupasan kulit ubi , selanjutnya dilakukan pemotongan sesuai bentuk gaplek yang akan dihasilkan. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan pisau atau alat pemotong khusus.

Hasil potongan-potongan ubi bakal gaplek tersebut selanjutnya dicuci bersih sehingga tampak putih tanpa kotoran, dan ditempatkan pada bakul-bakul tertentu untuk penanganan selanjutnya. Untuk mendapatkan gaplek yang baik dan juga tahan dalam penyimpanan, dilakukan penanganan berikutnya yaitu sulfitasi atau sulfuring atau pengukusan sebelum pengeringan.

- a. Sulfitasi dapat dilakukan dengan merendam potongan-potongan ubi kayu yang telah dicuci di dalam larutan natrium bisulfit encer (3%) selama 30 menit. Setelah waktu tersebut tercapai , potongan ubi kayu diangkat , ditiriskan dan selanjutnya dikeringkan.
- b. Cara lain yaitu dengan sulfuring (pengasapan dengan zat belerang). Bahan gaplek yang telah dicuci ditempatkan pada bakul bakul besar yang teranyam jarang-jarang. Bakul yang berisi bahan gaplek tersebut dimasukkan dalam ruang pengasapan yang tertutup rapat apabila sedang bekerja, dengan cara bakul-bakul diatur pada rak-rak yang tersedia , sehingga memungkinkan peredaran asap/gas SO₂. Bahan pengasap adalah lebih kurang 10 gram bubuk belerang di dalam kaleng atau cawan dan ditempatkan pada bagian alas ruangan, dan dibagian alas lainnya terdapat lubang kecil untuk pengeluaran asap udara atau gas, kemudian dilakukan pembakaran belerang tadi, dan segera pintu ruangan ditutup dengan rapat.

Perlakuan sulfuring berlangsung selama lebih kurang 30 menit, setelah itu bakul-bakul dikeluarkan dan dilakukan pengeringan.

- c. Selain sulfitasi atau sulfuring, untuk mendapatkan gapplek yang baik dan tahan yaitu dengan cara pengukusan. Potongan-potongan umbi ubi kayu yang telah dicuci dikukus selama lebih kurang 10 menit. Namun cara ini memerlukan waktu, tempat, tenaga dan kecermatan, lebih-lebih apabila bahan gappleknya lebih dari satu ton.

Pengeringan bahan-bahan gapplek dapat dilakukan dengan cara penjemuran pada tering matahari atau menggunakan alat pengering mekanis (ruang pengering yang dapat diatur suhunya sampai sekitar 60 - 65°C). Pengeringan diakhiri setelah kadar air mencapai 12-14%, atau melakukan pengontrolan dengan cara pematangan, apabila contoh mudah dipatahkan berarti gapplek telah kering. Apabila tidak seluruhnya gapplek tersebut dimanfaatkan, maka untuk mempertahankan mutu gapplek kering tersebut sebaiknya dilakukan penyimpanan yang dalam gudang yang standar, sebelumnya dikemas dalam karung-karung dengan berat rata-rata 80 kg. Hama yang biasa menyerang gapplek adalah *Tribolium ferrugineum*, *T confusum*, *Necrobia rufipes* *Silvanus surinamensis*, *Lasioderma serricome*, *Araeocerus fasciculatus*, *Ephestia cautella*. Cara pencegahannya dapat dilakukan fumigasi gudang, sebelum dilakukan penyimpanan.

Standar mutu perdagangan gapplek di Indonesia, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar mutu perdagangan gapplek di Indonesia

Karakter % (w/w, maks)	<u>Mt I</u>	<u>Mt II</u>	<u>Mt III</u>
Kadar air	14	14	14
Kadar pati	70	68	65
Kadar serat	4	5	6
Kotoran dan abu	3 + 1	4+1,5	5 + 2

Pengendalian Mutu Hijauan (daun-daunan) dan rumput-rumputan

Beberapa bahan pakan lain yang juga sering digunakan sebagai pakan, namun belum ada standar nasional adalah hijauan berupa daun-daunan (daun lamtoro, kaliandra dan lain-lain) dan rumput-rumputan. Namun demikian dapat digunakan standar lain yang dapat digunakan untuk menilai mutunya.

Hijauan yang terdiri dari daun-daunan (rambanan) dan rumput-rumputan termasuk bahan mudah rusak. apabila tidak ditangani semestinya. Bahan ini mudah rusak karena:

- Sisa-sisa pertahanan fisiologik masih ada, tetapi cepat hilang. Oleh karena itu apabila setelah panen tidak dipertahankan maka akan mudah rusak;
- Perlindungan alami rendah.

Bahan-bahan diatas juga merupakan sumber energi bagi ternak. Hijauan atau rambanan sebagai sumber energi dan protein bagi ternak ruminansia. Sebagai sumber energi bagi ternak, hijauan atau rambanan harus mengandung karbohidrat dengan mutu yang baik (tinggi kadar selulosanya), sedangkan sebagai sumber protein, hijauan atau rambanan harus dipanen pada waktu yang tepat (menjelang berbunga). Keduanya setelah diambil atau dipanen biasanya langsung diberikan pada ternak (dilayukan terlebih dahulu untuk menghindari kembung). Apabila hijauan atau rambanan yang dipanen melebihi kebutuhan ternak (surplus), maka perlu penanganan untuk mempertahankan mutunya agar tidak mengalami penurunan. Penurunan mutu hijauan antara lain disebabkan oleh adanya : 1. Kerusakan mikrobiologi ; 2. Adanya senyawa beracun

Kerusakan mikrobiologi dari hijauan umumnya terjadi setelah hijauan tersebut dipanen dan tidak mendapatkan perlakuan yang baik. Hal ini menyebabkan hijauan menjadi busuk, mengingat kadar air hijauan yang baru dipanen cukup tinggi yaitu sekitar 70%. Cara penaggulangannya adalah dengan pengawetan yaitu melakukan pengeringan dibuat hay, atau pengawetan secara asam dengan membuat silase.

Senyawa beracun secara alamiah juga terdapat pada jenis rumput-rumputan. Rumput benggola mengandung racun alamiah Biokanin A, sedangkan Crotalaria mengandung Monokrotalina. Penurunan kadar racun ini dapat dilakukan dengan cara pemanasan atau pelayuan, sebelum bahan tersebut diberikan pada ternak.

Menurut Utomo (2004), silage merupakan awetan hijauan pakan yang berprinsip pada

fermentasi yang terkontrol yang disebut ensilase dan berlangsung pada kondisi anaerob. Prinsip pembuatan silase adalah mempercepat terjadinya kondisi anaerob dan suasana asam dengan proses ensilase dalam suatu wadah (silo). Adapun hijauan yang ideal dapat dibuat silage adalah :

1. Mengandung cukup substrat yang fermentabel dalam bentuk WSC (“Water Soluble Carbohydrate”);
2. Buffering Capacity (kemampuan untuk menahan perubahan pH rendah), yaitu dinyatakan dalam mE alkali yang dibutuhkan untuk mengubah pH dari 4 menjadi 6 untuk tiap kg BK. Buffering Capacity leguminosa lebih tinggi dibanding dengan rumput;

3. Kandungan bahan kering pada keadaan segar diatas 200g/kg. Dalam proses ensilage akan dihasilkan asam laktat yang kemudian akan membuat kondisi hijauan dalam silo menjadi bersifat asam dan hijauan menjadi awet, karena semua mikrobia termasuk mikrobia pembusuk akan mati. Proses ensilage akan berakhir setelah suasana menjadi asam pada pH kurang lebih 4.0

Tabel 1 adalah silage yang dibuat dari beberapa rumput dan hijauan (Aminah dkk, 2000).

Tabel 1. Silage yang dibuat dari rumput dan hijauan

Menurut Mcdonald (1980), prinsip ensilase adalah :

1. Tercapainya suasana asam : untuk hal ini upaya yang paling efisien adalah menyimpan dalam wadah kedap (disegel). Oksigen yang terperap akan cepat diubah oleh enzim pernapasan pada tanaman. Selain itu pencapaian suasana asam untuk menurunkan pH \pm 4, dapat dilakukan secara langsung dengan menambahkan bahan kimia seperti Na-bisulfat, sulfur oksida atau asam klorida; atau tidak langsung dengan penambahan sumber karbohidarat (RAC) seperti tetes (3%), dedak halus (5%), manis (3,5%) dan onggok (3%).
2. Memperkecil aktifitas bakteri *Clostridia*. Bakteri *Clostridia* secara alami terdapat pada tanaman dalam bentuk spora. Pertumbuhannya dalam pembuatan silage tidak diinginkan, karena menghasilkan asam butirat serta mendegradasi asam amino. Cara yang umum digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Clostridia* ini adalah dengan memacu fermentasi asam laktat oleh bakteri asam laktat yang secara alami juga terdapat pada tanaman. Asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen dan selanjutnya menghambat pertumbuhan *Clostridia*. Pelayuan (“wilting”) hijauan sebelum dibuat silage juga dapat menghambat *Clostridia*, karena pertumbuhan *Clostridia* sangat membutuhkan kadar air yang cukup tinggi.

Adapun langkah-langkah pembuatan silase adalah :

1. hijauan/ rumput dilayukan sampai kadar air \pm 65%, dipotong-potong (“chopping”) \pm 5- 10 cm

2. untuk menstimulasi terjadinya fermentasi, ditambahkan RAC = "Ready Avliable Carbohydrate" seperti bekatul atau tetes sebanyak 5% dari bobot hijauan, selanjutnya diaduk sampai homogen
3. campuran (hijauan dan additive") pada (no 2) dimasukkan dalam silo dan dipadatkan, kemudian ditutup untuk meperoleh suasana anaerob.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan silage adalah :

- a. pH harus dipertahakan kurang dari 4,2. Apabila lebih dari 4,8 ensilase gagal dan terjadi peragian.
- b. Suhu optimal untuk baktri asam laktat adalah 25 - 35°C
- c. Lama pekerjaan tidak boleh lebih dari 3 hari
- d. Bahan silage harus ditumpuk rapi/dipadatkan.

Ciri-ciri silage yang baik adalah :

- a. Rasa dan bau asam
- b. Warna hiau seperti daun direbus
- c. Tekstur hijauan seperti bahan asal
- d. Tidak berjamur, berlendir atau menggumpak
- e. Secar kimiawi : abanyak mengandung asam laktar, N-amonia renda (< 10%), tidak mengandung asam butirrat
- f. PH rendah (4,2 – 4,8)

Berdasarkan prinsip dan cara diatas, Pinheiro, *et al.*, 1986 ;

Zanotelli dan Muhlbach , 1989 dalam Muhlbach (2000) mendapatkan tentang pengaruh pelayuan terhadap fermentasi hijauan pakan seperti tercantum pada tabel 2.

Parameter	PI	PII	PIII
Konsumsi BK(kg/hr)			
PK	4.95 ^b	6.22 ^a	4.50 ^b
Konsentrat	5.40	5.40	5.40
Total	10.35 ^b	11.63 ^a	9.90 ^b
Konsumsi BK/kg BB	2.1	2.4	2.0
Prod. Susu (kg/hari)	7.01 ^a	7.54 ^{ab}	7.93 ^a

PENGARUH PENGGUNAAN SILAGE DALAM RANSUM TERHADAP FISIOLOGI NUTRISI

Silage sebagai bahan hasil pengawetan, seharusnya memiliki kualitas yang tidak jauh berbeda dengan bahan awalnya, dengan demikian apabila diberikan pada ternak juga memberikan pengaruh yang sama. Shinoda dkk (2000) membandingkan sebelum dan setelah diberi pakan silase *Pennisetum purpurium* dengan perlakuan “choped” dan “unchop” dan pengaruhnya pada beberapa komponen darah pada sapi jantan dengan bobot badan rata-rata 166 kg. Hasilnya tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan NEFA, glukosa , total ptotein pada plasma darah sapi sebelum dan setelah diberi pakan silase *Pennisetum purpurium* .

Keterangan : NEFA = non esterified free acid

Hasil penelitian Aminah dkk (2000) tentang pengaruh penggunaan silage shorgum yang dibuat dengan penambahan molases 4% dalam ransum sapi perah dengan perlakuan :1. Rumput guinea *ad libitum*; 2. Rumput guinea dan silase hijauan shorgum (1:1) *ad libitum*; 3. Silase shorgum *ad libitum* . Masing- masing ternak diberi konsentrat 6 kg per hari. Konsumsi dan produksi susu dicatat setiap hari. Hasil pengamatan parameter selama penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengamatan selama penelitian

Keterangan : Superskrip dalam baris yang sama, menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Konsumsi pakan kasar tertinggi dicapai pada perlakuan 2 dan berbeda nyata dengan perlakuan 1 dan 3. Namun perlakuan 3 (silase hijauan jagung *ad libitum*) menghasilkan feed conversi yang paling rendah dibanding perlakuan 1 dan 2. Pembuatan silase dengan penambahan molases akan meningkatkan WSC, dari bahan sebelum dibuat silase. Peningkatan WSC tersebut bermanfaat sebagai sumber karbon bagi bakteri asam laktat, selanjutnya mempercepat pertumbuhan bakteri tersebut dan menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan pH dalam proses pembuatan silase, selanjutnya dapat mengawetkan hijauan tersebut sehingga mutu dari hijauan tersebut tidak mengalami penurunan. Komposisi kimia bahan pakan pada penelitian ini tercantum pada tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia bahan pakan

Hal ini menyebabkan perlakuan 3 (pemberian silase *ad libitum* dapat menghasilkan produksi susu paling tinggi. Hijauan adalah sumber karohidrat atau eneri bagi ternak ruminansia. Tabel 5 menunjukkan kandungan karbohidrat (CF + BETN) dari silase shorgum lebih tinggi dibanding rupert Guinea (sejenis shorgum).

B. Latihan 1

1. Sebutkan dan terangkan hal-hal yang menyebabkan penurunan mutu biji-bijian dan hasil ikutannya!
2. Bagaimana cara penanggulangan untuk menjaga mutu dari biji-bijian dan hasil ikutannya tersebut?
3. Jelaskan cara sederhana untuk mengetahui adanya pemalsuan dalam bekatul?
4. Apa yang menjadi penyebab turunnya mutu hijauan?
5. Bagaimana cara pengendalian mutu hijauan tersebut?

C. Rangkuman

Penurunan mutu bahan pakan biji-bijian dan hasil ikutannya (dalam bentuk tepung, adalah diakibatkan oleh adanya kerusakan, pemalsuan dan pencemaran. Pengendalian mutu bahan pakan biji-bijian dan kacang-kacangan agar tidak mengalami kerusakan dapat

dilakukan dengan mempertahankan kadar air yaitu sekitar 10 -14%. Untuk menghindari adanya pencemaran dan pemalsuan, maka perlu dilakukan pemeriksaan awal terhadap kadar air, adanya sisa-sisa metal (logam berat), batu, kotoran dan bahan kontaminan non biologis lainnya serta adanya kutu atau serangga. Untuk menghilangkan adanya senyawa beracun alamiah seperti tannin, HCN dapat dilakukan melalui pengolahan (membuat tepung, fermentasi)

Hijauan yang terdiri dari daun-daunan (rambanan) dan rumput-rumputan termasuk bahan mudah rusak apabila tidak ditangani semestinya. Bahan ini mudah rusak karena sisa-sisa pertahanan fisiologik masih ada, tetapi cepat hilang dan perlindungan alami rendah. Penurunan mutu hijauan antara lain disebabkan oleh adanya : 1. Kerusakan mikrobiologi ; 2. Adanya senyawa beracun.

Cara penaggulangnya adalah dengan pengawetan yaitu melakukan pengeringan dibuat hay , atau pengawetan secara asam dengan membuat silase. Adapun Senyawa beracun secara alamiah juga terdapat pada jenis rumput-rumputan dapat dilakukan penurunan dengan cara pemanasan atau pelayuan, sebelum bahan tersebut diberikan pada ternak.

D. Test Formatif 1.

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat

1. Penurunan mutu jagung antara lain disebabkan oleh :
 - a. adanya aflatoxin; b. HCN; c. tanin; d. a,b dan c benar
2. Cara untuk mempertahankan mutu biji-bijian pasca panen secara umum adalah :
 - a. membiarkan; b. menutupi; c. menurunkan kadar air (10-14%); d. a, b dan c benar
3. Zat anti nutrisi yang terdapat dalam lamtoro adalah :
 - a. tanin; b. linamarin; c. sitokinin; d. mimosin
4. Zat anti nutrisi yang terdapat dalam singkong adalah:
 - a. tanin; b. linamarin; c. sitokinin; durin
5. Cara untuk mempertahankan mutu singkong lepas panen adalah :
 - a. dikuliti; b. dicacah; c. kuring; d a, b dan c benar
6. Senyawa racun alamiah yang terdapat pada hijauan, dapat dikurangi melalui :
 - a. fermentasi; b. pencacahan; c. pelayuan ; d a,b dan c benar
7. Hijauan yang surplus agar tidak mengalami kerusakan dapat dilakukan :
 - a. dibuat hay; b. dicacah; c. pelayuan; d. fermentasi
8. Penurunan mutu bekatul sering terjadi disebabkan oleh
 - a. pencemaran; b. kontaminasi; c. pemalsuan; d. a,b dan c benar

9. Pengendalian mutu ubi kayu (singkong) dapat dilakukan :
- a. ketengikan; b. pemalsuan; c. membuat gaplek; d. fermentasi
10. Penurunan mutu biji-bijian secara umum disebabkan oleh :
- a. kerusakan; b. pemalsuan; c. kontaminasi; d. a,b dan c benar

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

a. Kunci jawaban Test formatif

- 1. a
- 2. c
- 3. d
- 4. b
- 5. b
- 6. c**
- 7. a
- 8. c
- 9. c
- 10. d

3.3. Bahan Pakan Hewani

A. Uraian

Bahan pakan hewani yang sering digunakan dalam ransum ternak adalah tepung ikan, *meat born mill* (MBM) dan *poultry meat mill* (PMM), serta tepung tulang. Secara umum bahan-bahan ini digunakan sebagai sumber protein dan mineral yang bermutu tinggi, yang secara organoleptik berbentuk tepung. Walaupun berada dalam bentuk tepung, diharapkan bahan mentah yang digunakan untuk membuat bahan tersebut bermutu baik. Sehingga dalam hal ini yang dimaksud tepung ikan, MBM dan PMM adalah yang bermutu baik, yang berarti sebagai bahan pakan sumber protein hewani dipastikan mempunyai kandungan protein diatas 40%, dan karena berbentuk tepung, kadar airnya di bawah 14% (sesuai dengan standar mutu yang tercantum pada Tabel 5.

Bahan pakan yang mutunya baik adalah bahan pakan yang mempunyai mutu sama dengan mutu standar yang ada. Apabila terjadi penyimpangan, diharapkan penyimpangan tersebut tidak menyebabkan pergeseran mutu.

Tabel 5. Standar mutu tepung ikan dan tepung tulang menurut SNI

Kriteria Mutu	Tepung ikan		Tepung tulang	
	I	II	I	II
Air (%) maks.	10	12	8	8
Protein kasar (%) minim.	60	45		
Serat kasar (%) maks.				
Abu (%) maks.				
Abu tidak larut asam (%) maks	2	4		
Lemak (%) maks	10	15		
Asam lemak bebas (%) thd lemak maks				
Ca (%)				
P (%)				
Organoleptik :				
- nilai minimal	7	6		
- kapang	Neg	neg		
Mikrobiologi: - <i>E. coli</i>	3	3		
MPN/g				
- <i>Salmonella</i>	Neg	neg		
- <i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 ³			

Selain protein, bahan-bahan ini juga mengandung lemak di atas 10%, sehingga perlu diperhatikan selama penyimpanan sebelum bahan-bahan tersebut dimanfaatkan. Hal ini

disebabkan , walaupun bahan tersebut pengadaannya dalam keadaan bermutu sesuai dengan standar, namun apabila selama penyimpanan tidak diperhatikan, maka kerusakan juga dapat timbul antara lain kerusakan kimiawi, seperti ketengikan dan kerusakan fisik (terjadi penggumpalan).

Mempertahankan mutu tepung ikan agar tidak mengalami kerusakan kimiawi yaitu ketengikan , dapat dilakukan dengan cara :

- menambah antioksidan seperti butilaset hidroksi anisol (BHA), butilaset hidroksi toluene (BHT), atau bahan antioksidan alami (seperti vitamin C) .
- dilakukan pengemasan yang sesuai dengan tehnik pengemasan yang baik.

Pengendalian mutu bahan pakan tersebut dapat dilakukan melalui pemeriksaan kualitas secara periodik. Beberapa cara yang dapat digunakan antara lain : a. Pemeriksaan visual :

Untuk bahan-bahan yang dikemas, yang perlu diamati adalah bau, warna , ada atau tidaknya jamur. Cara lain adalah dengan menggunakan alat bantu (melimbang dalam air atau mengayak) untuk melihat benda asing, kesera-gaman ukuran partikel, serta ada-tidaknya insekta. Untuk bahan-bahan terkemas perlu diamati flek-flek pada karung, jamur, kebocoran, kejelasan label, pengerasan, dll.

b. Pemeriksaan mikroskopis mencakup analisis kualitatif dan kuantitatif :

Analisis kualitatif mencakup : identifikasi dan evaluasi, identifikasi benda asing/kontaminan dengan cara melihat ciri-ciri luar/karakteristik seluler. Analisis kuantitatif mencakup : pengukuran kontaminan. Langkah yang dilakukan adalah :

- Pemisahan masing-masing komponen, selanjutnya ditimbang untuk mengetahui jumlah masing-masing komponen.
- Membandingkan bahan (yang diduga tercampur) yang diperiksa dengan suatu seri campuran bahan yang diketahui . Perlu uji lanjutan secara kimiawi , misalnya dengan melihat kadar protein kasar dan serat kasarnya, untuk dibandingkan dengan nilai protein kasar dan serat kasar bahan asli/campuran.

c. Proksimat analisis, melihat kualitas bahan secara lengkap, termasuk Ca, P.

d. Spot test, merupakan uji kimiawi ringan untuk melihat beberapa senyawa tertentu.

Contoh : - HCl 0.5N dengan karbonat akan berbusa

- Amonium molibdat dengan carbonat akan berbusa, busa + endapan kuning (dikalsiumphosphat), endapan kuning (mono/di potasiumphosphat) pada tepung tulang

e. Analisis komponen obat, vitamin, additive mungkin perlu dilakukan bila dianggap perlu.

Namun demikian tidak selamanya bahan pakan hewani khususnya tepung ikan yang dibeli oleh industri pakan selalu bermutu baik. Pemalsuan tepung ikan ini juga sering terjadi. Pemalsuan tersebut antara lain dengan adanya tambahan tepung bulu, serbuk gergaji, pasir, kulit atau urea. Oleh karena itu untuk keperluan pengawasan, maka pada saat penerimaan harus dilakukan analisis kimiawi. Sebagai bahan pakan sumber protein, maka tepung ikan tersebut harus dianalisis kadar bahan kering, protein kasar, serat kasar dan abu menurut metode Weende atau dikenal dengan analisis proksimat. Kandungan abu yang tinggi, perlu dilakukan pengujian lanjut untuk abu yang tidak larut dalam asam (acid insoluble ash). Dengan demikian apabila abu yang tidak larut dalam asam ini tinggi, hal ini menunjukkan adanya pemalsuan bahan dengan pasir atau bahan pemalsu lainnya. Selain itu pada tepung ikan, juga harus dilakukan pengujian terhadap kadar garam (NaCl) untuk mencegah kandungan natrium yang tinggi pada ransum. Kandungan kalsium (Ca) dan pospor (P) juga perlu diketahui, baik pada tepung ikan maupun MBM.

Pengendalian Mutu Tepung tulang

Tepung tulang adalah bahan baku yang penting dalam industri pakan, karena dapat digunakan sebagai sumber kalsium, forfor dan mineral lainnya bagi ternak. Penggunaannya dalam ransum berkiras 1 – 2%. Tepung tulang dapat dibuat dari tulang ternak sapi, kerbau dan kambing, dengan cara tulang dimasak dengan tekanan uap tinggi untuk menghilangkan bakteri salmonella, kemudian digiling menjadi tepung. Penggunaan Kandungan phosphor dan kalsium dari tepung tulang berkisar antara 12 – 15 % dan 24 – 30%. Secara organoleptik, ciri tepung tulang yang baik adalah berwarna keputih-putihan, tingkat kehalusan 80 mesh, kadar air tepung 5 %, dengan kadar bahan kering 95%, tidak berbau dan tidak terkontaminasi.

Adapun mutu tepung tulang menurut SNI adalah seperti yang tercantum pada Tabel 4.

Pengendalian Mutu Bahan Pakan Bentuk Cair

Bahan pakan yang digunakan, selain berbentuk padat, ada yang berbentuk cair, seperti molases (tetes), *fish soluble*, dan lain-lain.

Molases (tetes) merupakan bahan pakan bentuk cair yang sering digunakan. Analisis rutin yang perlu dilakukan adalah terhadap kandungan gula. Molases kadang-kadang mengandung kalium (K) yang tinggi dan tidak diinginkan. Oleh karena itu dalam pengendalian mutunya, analisis kandungan kalium (K) tersebut perlu dilakukan.

Kerusakan dapat pula terjadi pada bahan-bahan cair ini apabila tidak segera dimanfaatkan dan tidak dilakukan penanganan dengan baik.

Penanganan bahan berbentuk cair ini dapat dilakukan dengan cara penyimpanan dalam wadah yang tidak berkarat, misalnya yang terbuat dari plastik atau stainless steel.

B. Latihan 2

1. Mengapa produk hewani mudah mengalami kerusakan?
2. Sebutkan dan jelaskan hal-hal yang menyebabkan penurunan mutu bahan pakan hewani!
3. Bagaimana cara penggulungan agar tepung ikan tidak mengalami ketengikan?
4. Bagaimana cara pengawetan produk cair?
5. Sebutkan dan jelaskan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan produk cair !

C. Rangkuman

Bahan pakan hewani selain mengandung protein, juga mengandung lemak di atas 10%, sehingga perlu diperhatikan selama penyimpanan sebelum bahan-bahan tersebut dimanfaatkan. Penurunan mutu biasanya disebabkan oleh kerusakan kimiawi, seperti ketengikan dan kerusakan fisik (terjadi penggumpalan).

Mempertahankan mutu tepung ikan agar tidak mengalami kerusakan kimiawi yaitu ketengikan, dapat dilakukan dengan cara menambah antioksidan seperti butilaset hidroksi anisol (BHA), butilaset hidroksi toluene (BHT), atau bahan antioksidan alami (seperti vitamin C), dan dilakukan pengemasan yang sesuai dengan teknik pengemasan yang baik.

Pengendalian mutu bahan pakan tersebut dapat dilakukan melalui pemeriksaan kualitas secara periodik. Beberapa cara yang dapat digunakan antara lain : a. Pemeriksaan visual ; b. Proksimat analisis, melihat kualitas bahan secara lengkap, termasuk Ca, P. ; c. Spot test, merupakan uji kimiawi ringan untuk melihat beberapa senyawa tertentu, d. Analisis komponen obat, vitamin, additive mungkin perlu dilakukan bila dianggap perlu .

Bahan pakan yang digunakan, selain berbentuk padat, ada yang berbentuk cair, seperti molases (tetes), *fish soluble*, dan lain-lain.

Molases (tetes) merupakan bahan pakan bentuk cair yang sering digunakan. Analisis rutin yang perlu dilakukan adalah terhadap kandungan gula. Molases kadang-kadang mengandung kalium (K) yang tinggi dan tidak diinginkan. Oleh karena itu dalam pengendalian mutunya, analisis kandungan kalium (K) tersebut perlu dilakukan.

Kerusakan dapat pula terjadi pada bahan-bahan cair ini apabila tidak segera dimanfaatkan dan tidak dilakukan penanganan dengan baik.

Penanganan bahan berbentuk cair ini dapat dilakukan dengan cara penyimpanan dalam wadah yang tidak berkarat, misalnya yang terbuat dari plastik atau stainless steel.

D. Test formatif 2

1. Penurunan mutu bahan pakan hewani yang disebabkan oleh kerusakan kimia adalah :
 - a. penggumpalan; b. ketengikan; c. pembusukan; d. a,b dan c benar
2. Pencegahan ketengikan adalah dapat dilakukan dengan cara :
 - a. memberi antioksidan; b. memasak; c. mengeringkan; d. mengukus
3. Antioksidan yang dapat digunakan untuk mempertahankan mutu tepung ikan adalah :
 - a. BHA; b. BHT; c. Vitamin C; d. a, b dan c benar
4. Protein yang terkandung dalam tepung ikan dapat di kontrol secara periodik menggunakan :
 - a. analisis proksimat; b. analisis visual; c. spot test; d. a,b dan c benar
5. Untuk melihat adanya bahan pencemar dalam tepung ikan dilakukan :
 - a. analisis proksimat; b. analisis visual; c. spot test; d. a,b dan c benar
6. Untuk melihat adanya zat tertentu yang mencemari tepung ikan dilakukan :
 - a. analisis proksimat; b. analisis visual; c. spot test; d. a,b dan c benar
7. Produk cair dapat diawetkan melalui
 - a. dikemas; b. direbus; c. dikukus; d. a,b dan c benar
8. Bahan yang digunakan untuk mengemas bahan pakan bentuk cair adalah :
 - a. kayu; b. seng; c. plastik; d. alumunium voil
9. Kerusakan fisik tepung ikan antara lain :
 - a. tengik; b. busuk; c. menggumpal; d. a,b dan c benar
10. Kerusakan fisik tersebut dapat dicegah dengan cara :
 - a. dikemas; b. direbus; c. dikukus; d. a,b dan c benar

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

G.Kunci Jawaban.

1. b
2. a
3. d
4. a
5. b
- 6. c**
7. a
8. c
9. c
10. a

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit "TARSITO", Bandung.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI-PRESS, Jakarta.
- Buckle, K.A. , R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan II. UI PRESS, Jakarta (Ditrjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Kartadisastra, H.R. 1994. Pengelolaan Pakan Ayam (Kiat Meningkatkan Keuntungan dalam Agribisnis Unggas). Kanisius, Yogyakarta.
- McElhinry, R.R. 1994. Feed Manufacturing Technology IV. American Feed Industry Association, Inc. Arlington.
- Soekarto, T.S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB-PRESS, Bogor.
- Winarno, F.G dan B.S.L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahan-nya. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

SENARAI

BHA	: <i>Butilatet Hidroksi Anisol</i>
BHT	: <i>Butilatet Hidroksi Toluene</i>
K	: Kalium
Ca	: Kalsium
CPO	: crude palm oil
P	: Pospor
HCl	: Hidrogen Klorida
NaCl	: Natrium Klorida
MBM	: <i>Meat Born Meal</i>
PMM	: <i>poultry meat mill</i>
MPN	: most probably number
NaOH	: natrium hidroksida
NH ₄ OH	: ammonium hidroksida

IV. PENGENDALIAN MUTU PROSES PENGOLAHAN PAKAN

4.1. PENDAHULUAN

Dalam Bab ini akan dipelajari tentang bagaimana cara pengendalian mutu selama proses pengolahan agar mutu produk yang dihasilkan sesuai dengan standar

A. Deskripsi singkat

Pengolahan pakan adalah salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan mutu pakan, agar digunakan dengan cara yang sebaik-baiknya. Oleh karena itu, pada setiap tahapan proses pengolahan harus selalu dilakukan kontrol, agar produk yang dihasilkan sesuai standar mutu yang diinginkan.

B. Relevansi

Bahan pakan yang sudah memenuhi standar mutu baik secara fisik dan kimia, selanjutnya dilakukan pengolahan, baik menjadi bahan setengah jadi maupun pakan jadi untuk meningkatkan mutunya sebagai pakan.

C. Kompetensi

C.1. Standar Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah, diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan pengendalian mutu selama proses pengolahan

C.2. Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti kuliah, diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan :

1. penurunan mutu selama proses produksi, dan faktor yang mempengaruhi
2. pengendalian mutu produk

D. Petunjuk Belajar (*Saran/metode, agar dapat mempelajari PB ini dg mudah*)

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, silahkan membaca buku-buku terkait mengenai pengolahan. Selanjutnya membuat ringkasan!

4.2. Penurunan Mutu selama Proses pengolahan, dan Faktor yang Mempengaruhi

a. Uraian

Pembuatan pakan atau pengolahan pakan merupakan salah satu upaya untuk penyediaan pakan bagi ternak yang sesuai dengan standar kebutuhan ternak yang bersangkutan. Produksi tersebut secara umum melalui proses pengolahan. Hal ini sangat penting, karena pakan yang diberikan pada ternak tidak selalu diberikan dalam bentuk bahan hasil pertanian apa adanya, tetapi sebagian besar memerlukan pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan ini dimaksudkan : 1. Agar terjadi peningkatan kualitas bahan yang diolah; 2. memudahkan dalam penyimpanan; 3. untuk meningkatkan palatabilitas dan efisiensi pakan dan 4. Memudahkan dalam penanganan.

Sebagai contoh, pakan yang diberikan pada unggas ada beberapa jenis yaitu :

- a. *grain* adalah jenis pakan yang diberikan terdiri dari murni biji-bijian. Pemberian jenis pakan ini dilakukan khusus pada sore hari, dan ditujukan untuk merangsang perkawinan pada ayam bibit serta untuk memperbaiki kondisi lantai (pada kandang sistem liter)
- b. *Meal*, adalah jenis pakan yang terdiri dari satu macam bahan pakan (bijian atau bungkil) yang sudah digiling.
- c. *Mash*, adalah jenis pakan yang terdiri dari campuran beberapa meal
- d. *Pellet*, adalah mash yang berbentuk seperti butiran setelah melalui proses pelleting. Ukuran atau besar pellet berkisar antara 5 – 8 mm.
- e. *Crumbs atau Crumble*, adalah pellet yang dibentuk butiran kecil ± 3 mm. Disebut juga *broken pellet*

Demikian pula pakan yang diberikan ternak ruminansia umumnya terdiri dari 40% konsentrat dan 60% hijauan, yang cara penyediaan ransumnya diberikan secara terpisah atau dalam pakan lengkap (*complete feed*) bentuk pellet. Hijauan dapat berupa awetan yang dikenal dengan silase atau hanya diperkecil ukurannya (*chopping*).

Beberapa faktor proses pengolahan yang dapat mempengaruhi hasil akhir antara lain proses pengeringan, peralatan yang digunakan selama proses dan macam proses pengolahan sesuai dengan jenis produk yang dihasilkan.

Semua jenis pakan diatas berasal dari bahan pakan yang diproses lebih dahulu melalui pengolahan baik secara manual maupun menggunakan mesin (*feedmill*). Agar dalam produksi pakan yang dihasilkan selama pengolahan menghasilkan pakan sesuai dengan tujuan (bentuk dan mutu sesuai rencana atau standar yang diinginkan), maka perlu adanya

pengendalian proses pengolahan. Hal ini disebabkan, walaupun bahan pakan yang digunakan mempunyai mutu yang sesuai dengan standar, namun apabila pengolahannya untuk menjadi pakan tidak terkontrol, terjadi *over process* (misalnya penggunaan suhu yang tinggi dengan waktu yang lama), maka akan menyebabkan terjadinya kerusakan zat gizi, hal ini berarti terjadi kerusakan.

Beberapa pengolahan utama yang terjadi pada industri pakan adalah penggilingan (*grinding*) untuk memperkecil ukuran bahan pakan, pencampuran (*mixing*), pembuatan pakan butiran (*crumble*) atau pellet melalui *pelleting*, pengecilan ukuran dari hijauan dan pengolahan menggunakan jasa dari mikroorganisma yang sering dikenal dengan istilah fermentasi. Selain itu didalam proses pengolahan juga dilakukan pengeringan agar kadar air bahan atau produk mencapai dibawah 14%.

Penggilingan Bahan Pakan (*Grinding*)

Penggilingan bahan pakan bertujuan untuk mengubah bentuk bahan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil. Besar kecilnya ukuran partikel tergantung dari macam pakan yang akan dibuat. Pakan ayam muda membutuhkan partikel yang lebih kecil dari pada pakan ayam dewasa. Ukuran partikel tersebut ditentukan oleh saringan yang terdapat didalam mesin penggiling, yang dengan mudah dapat diganti-ganti sesuai dengan tujuan. Pada industri pakan, pengecilan ukuran partikel sangat penting untuk mendapatkan daya campur yang baik dan mencegah seminimal mungkin terjadinya pemisahan setelah bahan dicampur. Untuk keperluan ini maka komponen pakan perlu mempunyai sifat fisik yang sama. Sifat ini terutama tergantung dari berat jenis dan ukuran partikel. Dengan cara pengurangan atau pengecilan ukuran partikel dari berbagai bahan pakan, maka ukuran partikel dapat diukur sedemikian rupa, sehingga meskipun ada perbedaan dalam hal berat jenis, sifat fisik dapat diusahakan mendekati seragam. Pengecilan ukuran partikel dapat dibedakan menjadi pengecilan yang ekstrim atau penggilingan dan pengecilan ukuran yang relatif masih berukuran besar, seperti misalnya pemecahan butir jagung menjadi bentuk yang tidak seragam. Oleh karena itu untuk efisiensi waktu, kontrol peralatan harus selalu dilakukan sebelum penggilingan sesuai dengan tujuan.

Pada partikel halus, maka besarnya partikel diukur dengan metode ayakan. Sebagai nilai d adalah ukuran lubang ayakan, yaitu partikel yang lolos dari pengayakan.

Setiap alat penggiling menghasilkan partikel-partikel yang ukuran dan bentuknya berbeda. Yang menjadi tanda tanya adalah bagaimana diameter masing-masing partikel dapat ditentukan dan akhirnya bagaimana diameter rata-rata awal dan akhir dapat ditentukan

yang mana berkaitan dengan kebutuhan tenaga. Salah satu cara penentuan kelembutan butir-butiran hasil penggilingan adalah dengan menggunakan ayakan Tyler. Alat ini digunakan untuk mengukur kelembutan yang rentangan dimensi terkecilnya adalah kurang lebih 0,125 – 0029 in. Ayakan ini terdiri dari sejumlah saringan atau ayakan. Ukuran lubangnya mulai daari 200 mesh, ukuran selanjutnya adalah V2 atau 1,414 kali ukuran lubang sebelumnya. Ukuran saringan Tyler tersebut dapat dilihat Tabel 6.

Cara analisis dengan cara ini adalah, bahan dimasukkan di atas susunan sederet ayakan Tyler yang dipasang dan digoyang dengan Ro-Tap. , dengan gesekan yang teratur dan waktu operasinya dapat pula diatur.

Tabel 6. Ukuran Saringan Tyler

Ukuran (Mesh)	Diameter kawat (in)	Ukuran Lubang	
		Sesungguhnya	Kira-kira
...	0,148	1,050	1
...	0,135	0,742	$\frac{3}{4}$
...	0,105	0,525	$\frac{1}{2}$
...	0,092	0,371	$\frac{3}{8}$
3	0,070	0,263	$\frac{1}{4}$
4	0,065	0,185	$\frac{3}{16}$
6	0,036	0,131	$\frac{1}{8}$
8	0,035	0,093	$\frac{3}{32}$
10	0,032	0,065	$\frac{1}{16}$
14	0,025	0,046	$\frac{3}{64}$
20	0,0172	0,0328	$\frac{1}{32}$
28	0,0125	0,0232	...
35	0,0122	0,164	$\frac{1}{64}$
48	0,0092	0,116	...
65	0,0072	0,0082	...
100	0,0042	0,0058	...
150	0,0026	0,0041	...
200	0,0021	0,0029	...

Ro-Tap dengan ayakan Tyler biasa digunakan untuk melakukan penentuan kelembutan (fines modulus = FM) dan indeks keseragaman. Kelembutan butir-butiran dinyatakan dengan Fineness Modulus (FM) yang diberi batasan sebagai jumlah berat bagian berat yang tertahan pada tiap-tiap saringan yang digunakan dibagi 100. Satu set saringan yang dipakai terdiri dari saringan-saringan berukuran $\frac{3}{8}$ in., 4, 8, 14, 28, 48 dan 100 mesh. Contoh hasil pengayakan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Contoh hasil pengayakan tepung dengan cara Tyler.

Mesh, inci	Saringan Tyler (ukuran lobang)	Persen tertahan	bahan Dikalikan dengan
3/8 ⁿ	0,371	1,0	7 = 7,0
4	0,185	2,5	6 = 15,0
8	0,093	7,0	5 = 35,0
14	0,046	24,0	4 = 96,0
28	0,0232	35,5	3 = 106,5
48	0,116	22,5	2 = 45,0
100	0,0058	7,5	1 = 7,5
Pan		0,0	0 = 0
	Total	100	312,0

$$FM = 312.0/100 = 3,12$$

Rata-rata ukuran butiran (D) dalam inci ditunjukkan oleh nilai FM yang dapat dihitung dengan rumus :

$$D = 0,0041 (2)^{FM}$$

Adapun indeks keseragaman dapat dilihat sebagai berikut Tabel 8.

Tabel 8. indeks keseragaman

Mesh, in	% bahan tertahan	Total dibagi dengan 10	Dibulatkan menjadi
3/8 ⁿ	1,0		
4	2,5		
8	<u>7,0</u>		Kasar
Total	10	1,05	1
14	24,0		
28	<u>35,5</u>		Medium
Total	59,5	5,95	6
48	22,5		
100	7,5		Halus
Total	<u>30,0</u>	3,00	3
Pan	0,0	0,0	0 = 0
	Total	100	312,0

Rasio 1:6:3 menunjukkan proporsi yang kasar, medium dan halus yang mana tidak ditunjukkan oleh harga FM 8,12. Yang disarankan adalah nilai menunjukkan kedua indeks, misalnya 3,12; 1:6: 3. Apabila nilai FM tidak diperlukan, maka untuk pengukuran keseragaman dapat digunakan saringan nomer 8 dan 28 saja.

Proses Pencampuran (*Mixing*)

Pencampuran atau *mixing* bahan-bahan pakan ditujukan untuk memperoleh homogenitas pakan yang dibuat dari beberapa bahan pakan untuk memperoleh kadar zat gizi yang lengkap sesuai kebutuhan ternak. Pencampuran meliputi pengadukan dan pengacakan. Pengadukan berarti meningkatkan keseragaman, sedangkan pengacakan berarti meningkatkan keragaman. Prinsip pencampuran didasarkan pada peningkatan pengacakan dan distribusi dua atau lebih komponen yang memiliki sifat berbeda. Pembuatan atau pencampuran bahan pakan tersebut dapat dilakukan secara manual yaitu dengan cara menggunakan alat-alat sederhana dan dengan tangan yang dilakukan di atas lantai, atau dalam *feedmill*. Pencampuran bahan pakan secara manual diperlukan alat-alat yaitu skop (*paddle*) atau drum yang dirancang dengan disain mixer. Adapun *feedmill* adalah serangkaian mesin-mesin pembuat pakan yang bekerja secara kompak dan lengkap yang biasa dikerjakan oleh pabrik atau industri pakan.

Pencampuran pakan di dalam *feedmill* dilakukan oleh mesin pencampur (*mixer*). Di dalam proses pencampuran ini, baik secara manual maupun menggunakan mesin pencampur, terdapat tiga mekanisme yang terjadi di dalam pencampuran tersebut, antara lain: 1. Proses pemindahan kelompok partikel dari satu lokasi ke lokasi lain dalam suatu volume tertentu dari pakan; 2. Terjadi proses difusi, yaitu penyebaran partikel pada suatu permukaan yang terbentuk akibat proses pengadukan; 3. Proses shearing, yaitu proses penyusupan partikel diantara partikel yang lainnya. Untuk memperoleh hasil pencampuran yang homogen dilakukan dengan cara: bahan pakan yang memiliki partikel sangat kecil dan jumlahnya sedikit misalnya *feed additif* seperti premix dan vitamin, dilakukan pencampuran pendahuluan (*pre-mixing*) supaya merata. Misalnya premix 2 kg dicampurkan dengan 100kg bahan pakan, sebelumnya dicampurkan terlebih dahulu dengan 10 kg bahan pakan. Semua bahan pakan dicampurkan didalam *mixer* ini selama 15 menit untuk memperoleh homogenitas.

Pada proses pencampuran (*mixing*) baik secara manual maupun menggunakan *mixer*, mengukur partikel dan keseragaman atau homogenitas hasil campuran merupakan tindakan pengendalian mutu pada tahap pencampuran. Untuk memperoleh hasil yang homogen diperlukan pencampuran dalam mixer kira-kira selama 15 menit. Proses pencampuran dikatakan telah berlangsung dengan baik (atau telah tercapai derajat keseragaman yang baik), jika komponen, yang dicampur dari sampel yang diambil selama proses pencampuran, telah terdistribusi melalui komponen lain secara random (acak). Selain itu, mengingat proses pencampuran merupakan unit operasi yang bersifat empiris, maka untuk mencapai hasil yang

baik, seni lebih berperan lebih banyak dibanding science, sehingga untuk mendapatkan campuran yang baik perlu belajar dari pengalaman. Walaupun demikian, pada bahan berbentuk padat tidak mungkin dicapai pencampuran yang homogen, karena selama proses pencampuran ada kecenderungan dari partikel yang telah tercampur terpisah kembali. Pemisahan kembali dari partikel adalah disebabkan oleh ukuran partikel yang tidak seragam, perbedaan sifat-sifat fisik bahan serta bentuk dan karakteristik permukaan bagian dalam mesin pencampur (*mixer*). Semakin kecil ukuran partikel bahan-bahan yang dicampur, maka akan semakin homogen campuran yang dihasilkan.

Selanjutnya indikasi homogenitas tersebut dapat dicontrol melalui cara:

- a. menghitung kandungan garamnya (NaCl)
- b. mengukur kandungan mineral perunut (tracer)
- c. dengan melihat rata-rata dan coefisien variasi (CV). Apabila $CV < 10\%$ berarti homogenitas dianggap baik .

Apabila pakan yang diproduksi tersebut berbentuk pellet, maka ukuran partikel penyusun pellet berkisar antara 3.35 mm s/d 250 micron. (3.5 mm, maximal 1%; 2 mm, maximal 5%; 1 mm, sekitar 20%; 500 micron sekitar 30%; 250 micron sekitar 25 %; < 250 micron, minimal 20%)

Pembuatan Pakan Bentuk Pellet (*Pelleting*)

Pelleting adalah kegiatan mengubah jenis atau bentuk pakan dari *mash* atau tepung menjadi bentuk *crumble* atau *pellet* (butiran.) tanpa mengubah kualitas pakan. Dengan demikian pellet adalah bentuk pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dari bahan konsentrat atau hijauan dengan tujuan untuk mengurangi sifat keambaan (Ranjhan, 1981). Menurut (Schaible,1979; dalam Mukodiningsih *et al.*, 1998), keuntungan pakan bentuk pellet adalah :

1. Mengurangi pakan yang tercecer;
2. Mencegah peruraian kembali komponen (bahan pakan) penyusun pellet;
3. Peningkatkan palatabilitas dan memperpendek waktu makan;
4. Mengurangi pemilihan pakan oleh ternak;
5. Meningkatkan feed efficiency dan performan dari ternak;
6. Mempermudah penanganan pakan.

Penelitian di Amirika Serikat mengavaluasi perbedaan bentuk pakan untuk sapi perah, membandingkan bentuk pellet, campuran kasar, bentuk crumbles dan bentuk tepung. Hasilnya adalah konsumsi pakan bentuk pellet lebih efisien dibanding pakan bentuk yang lain (Ziggers , 2004). Menurut Parker (1988), proses pengolahan pakan bentuk pellet meliputi mixing, pengaliran uap air (*conditioning*), pencetakan (*extruding*) dan pendinginan.

Beberapa variable yang mempengaruhi proses pelleting adalah kadar air dan sumber bahan penyusun pellet. Variabel yang tidak dapat dieliminasi adalah suhu conditioning. Terkait dengan bahan penyusun pellet, menurut Ziggers (2004), ransum yang terdiri dari jagung atau kedelai sulit untuk menghasilkan pellet dengan kualitas fisik (durabilitas) yang baik, tetapi apabila ditambah binder, maka akan meningkatkan kualitas fisik pellet tersebut. Menurut Ensminger dan Olentine (1978), untuk menghasilkan pellet dengan tekstur yang baik dapat menggunakan perekat (binder) molases sebanyak 5 – 15 % bahan kering pakan yang diolah. Kualitas pellet dapat diukur secara kimiawi, fisik dan biologis. Kualitas fisik pellet yang dapat diukur antara lain durasi, kekerasan, penampakan, tekstur, warna, keseragaman dan kekompakan (Parker, 1988 ; Thomas, 1998). California Pellet Mill merekomendasikan bahwa kualitas pellet yang bagus hendaknya memenuhi kriteria durabilitas dan kekerasan seperti pada Tabel 9.

Kualitas fisik pellet dipengaruhi oleh: 1. Komponen penyusun bahan baku, terutama kandungan protein, pati, serat kasar dan lemak. Bahan yang kaya protein jika terkena panas akan bersifat plastis sehingga memudahkan pencetakan dan memperbaiki penampakan pellet.

Tabel 9. Kualitas Durabilitas dan Kekerasan Pellet yang Baik*)

Diameter pellet (mm)	Kekerasan (kg)	Durabilitas (tubling can=%)
6-8	6,5	96
4-5	4,0	96
3 >	Tidak dapat diukur	96

*) Sumber : California Pellet Mill dalam Parker (1988).

Mixing ditujukan agar bahan-bahan penyusun pellet dapat tercampur secara homogen. Tahap yang penting pada proses pengolahan ini adalah conditioning atau pemanasan dengan uap air pada bahan yang ditujukan untuk gelatinisasi agar terjadi perekatan antar partikel bahan penyusun sehingga pellet yang dihasilkan kompak, durasinya mantap, tekstur dan kekerasannya bagus. Proses conditioning ini akan optimal apabila kadar air bahan berkisar antara 15 – 18% dengan suhu 60 - 70°C. Penggunaan suhu yang tidak terkontrol dapat menimbulkan terjadi efek samping seperti teruapnya asam lemak rantai pendek, denaturasi dan penggumpalan protein dan kerusakan vitamin pellet yang dihasilkan. Selain proses conditioning, kualitas fisik pellet yang dihasilkan dipengaruhi oleh: 1. Komponen

penyusun bahan baku, terutama kandungan protein, pati, serat kasar dan lemak. Bahan yang kaya akan protein jika terkena pemanasan akan bersifat plastis sehingga memudahkan dalam pencetakan dan memperbaiki penampakan pellet. Serat kasar sukar dicetak tetapi dalam jumlah yang cukup dapat sebagai bahan penguat pellet. Lemak dapat mengurangi sifat berdebu, memperbaiki tekstur pellet dan melicinkan pencetakan, tetapi apabila jumlahnya berlebihan akan menyebabkan gumpalan-gumpalan bahan pada mixer; 2. Kondisi bahan sebelum dicetak, yaitu kelembaban, suhu dan ukuran partikel, ukuran partikel semakin halus akan memperluas permukaan kontak antar partikel sehingga ikatan antar partikel menjadi lebih kuat; 3. Alat yang digunakan, misalnya kecepatan putaran cetakan dan kecepatan pengumpanan bahan baku. Pada saat proses conditioning, terjadi peningkatan kadar air dan suhu dari bahan, sehingga akhir proses pelleting ini adalah pendinginan dan pengeringan. Pengeringan ini sebaiknya dilakukan pada suhu dibawah 60°C agar tidak terjadi reaksi Maillard yang dapat menyebabkan kerusakan karbohidrat dan protein yang ditandai dengan produk yang berwarna coklat. Menurut Thomas *et al.* (1998), *conditioning* dalam pakan didefinisikan sebagai proses yang memfasilitasi perubahan bentuk fisik bahan campuran bentuk mash menjadi bentuk yang kompak menggunakan panas, air, tekanan dan waktu. Panas dan air yang ditambahkan akan menyebabkan komponen pati dan protein dalam bahan bentuk tepung (*mash*) memiliki sifat kerekatan (Thomas dan Poel, 1996). Uap air adalah gas panas yang dihasilkan pada saat air mendidih, dan ini sangat efektif dan efisien untuk pembuatan pakan bentuk pellet (Smith, 2003). Selanjutnya dijelaskan bahwa uap panas meningkatkan kadar air dan pemasakan (gelatinisasi) bahan bentuk tepung sebelum bahan masuk lubang cetakan untuk pembuatan pellet. Berdasarkan pengalaman diperoleh setiap penambahan 1% kadar air bahan dari uap, maka akan meningkatkan suhu bahan sebanyak 14°C. Untuk memperlancar jalannya bahan dalam lubang cetakan, maka kadar air dan suhu bahan yang dibutuhkan adalah sebesar 16 – 18% dan 70 - 85°C (Smith, 2003). Terkait dengan penggunaan uap panas pada proses conditioning, Maier dan Gardecki (1992) dalam Thomas *et al.* (1998) merekomendasikan bahwa untuk pakan dengan tinggi serat dan kadar protein 12 – 16 % memerlukan tekanan uap 442 kPa dan suhu akhir produk 60 – 65°C. Selama proses conditioning ini terjadi peningkatan suhu dan kadar air bahan, sehingga selanjutnya diperlukan pendinginan dan pengeringan. Efek samping dari proses conditioning adalah teruapnya asam lemak rantai pendek, denaturasi protein dan kerusakan vitamin. Adapun selama pengeringan apabila suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan reaksi kecoklatan

Serat kasar sukar dicetak, tetapi pada jumlah cukup dapat sebagai bahan penguat pellet. Lemak dapat mengurangi sifat berdebu, tetapi bila jumlahnya berlebihan akan menyebabkan gumpalan-gumpalan bahan pada mixer. 2. Kondisi bahan sebelum dicetak, yaitu kelembaban, suhu dan ukuran partikel, di mana ukuran partikel makin luas (bahan makin halus) dapat memperluas permukaan kontak antar partikel sehingga ikatan antar partikel menjadi lebih kuat; 3. Alat yang digunakan, misalnya kecepatan putaran cetakan dan kecepatan pengumpanan bahan baku. Kandungan serat kasar yang tinggi menyebabkan kesulitan dalam pencetakan, tetapi kandungan serat kasar tersebut berpengaruh positif terhadap kekerasan pellet. (Tjokrokoesoemo, 1986 dalam Sutrisno *et al.*, 1994). Berkaitan dengan kandungan serat kasar, menurut hasil penelitian Sutrisno *et al.* (1994), hasil hidrolisis jerami padi secara basa dengan kadar NDF sekitar 76% yang dibuat pellet dengan perekat tapioka tapioka 10%, menghasilkan pencernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro* tertinggi dibanding dengan perekat yang berasal dari tetes, dan onggok. Menurut Morisse *et al.* (1999) dalam Morisse *et al.* (2000), anak sapi berumur 3-20 minggu yang diberi pakan starter komplit bentuk pellet dengan kadar NDF 22,6% dan pati 48% dari bahan kering, dengan total pemberian sebanyak 25 kg per ekor menghasilkan perkembangan rumen yang baik dan menghasilkan peningkatan bobot karkas sebanyak 6,5%, namun pengaruhnya terhadap proses ruminasi tidak dipelajari. Selanjutnya Morisse *et al.* (2000), mempelajari perbandingan pati-serat pada pakan starter komplet bentuk pellet untuk anak sapi Friesian jantan mulai umur 1 minggu. Bahan pakan berserat yang digunakan adalah jerami barley. Hasilnya didapatkan bahwa anak sapi yang diberi pellet dengan kadar pati 25% dan NDF 50% dari bahan kering menghasilkan perkembangan saluran pencernaan yaitu retikulo-rumen lebih baik dan mukosa rumen tertutup dengan papilae berukuran kecil dibanding pada anak sapi yang tidak memperoleh pellet tersebut, serta bobot karkas naik 7,5%.

Fermentasi

Pengolahan bahan pakan dapat pula dilakukan dengan menggunakan jasa mikrobia yaitu yang dikenal dengan fermentasi. Pengawetan hijauan pada saat surplus dengan cara membuat silase misalnya atau pengolahan jerami dengan cara fermentasi diperlukan kondisi optimal untuk memenuhi kebutuhan mikrobia yang digunakan. Untuk keberhasilan proses tersebut diperlukan kondisi pH, kadar air dan suhu yang sesuai dengan kebutuhan mikroorganisma yang digunakan untuk proses fermentasi tersebut agar proses dapat terjadi

optimal. Untuk keperluan tersebut pengontrolan secara periodik selama proses harus dilakukan, terutama terhadap pH dan suhu.

Pengendalian Mutu selama Pengolahan

Semua pengendalian mutu proses pengolahan tersebut diatas dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan secara objektif menggunakan instrumental dan ini umum dilakukan pada industri-industri besar dan maju. Namun pada industri kecil dan rumah tangga pengendalian mutu proses pengolahan (seluruh tata rantai) diperiksa secara organoleptik.

Pengendalian mutu proses pengolahan dimaksudkan untuk mencegah atau mengurangi penurunan atau perubahan mutu produk yang dihasilkan akibat proses pengolahan yang disebabkan oleh kegagalan proses, kerusakan alat dan kontaminasi selama proses. Beberapa hal juga perlu diperhatikan sebelum proses pengolahan agar kesalahan selama proses dapat diperkecil. Hal-hal yang perlu dikontrol sebelum proses pengolahan tersebut antara lain:

- a. Pemeriksaan dan perawatan alat secara periodik sesuai spesifikasi pabrik pembuat alat. Setiap alat memerlukan pemeriksaan dan perawatan secara periodik untuk menjaga akurasi fungsi dan sistem operasi dari alat tersebut. Pemeriksaan dan pengantian komponen yang dianggap perlu sebaiknya dilakukan oleh operator yang terlatih atau tenaga ahli dari penjual sebagai salah satu layanan purna jual.
- b. Pemeriksaan fungsi operasi sebelum pemakaian
Pemeriksaan terhadap fungsi dan sistem operasi alat harus dilakukan oleh operator setiap akan memulai pengoperasian. Pemeriksaan dan pengawasan dilakukan dengan cara membuat catatan, seperti: hari, tanggal, jam mulai, jam selesai, operator, keterangan dan catatan khusus yang dianggap perlu atas hal yang terjadi selama pengoperasian. Perawatan ringan, pengantian komponen yang secara periodik perlu diganti perlu mendapat perhatian lebih.
- c. Pembersihan alat dari sisa proses
Pembersihan alat dari sisa-sisa bahan yang diolah sangat penting untuk mencegah kontaminasi atau pencemaran sebagai akibat sisa-bahan yang rusak. Pembersihan alat setiap akhir proses juga sangat penting sebagai salah satu upaya perawatan mesin dan peralatan. Perhatian terhadap alat *giling*, *mixer*, *pelletter*, serta *screw* dan *bucket* sangat penting karena penumpukan sisa bahan yang diolah akan mengganggu proses selanjutnya.
- d. Pemeriksaan dan pengawasan akurasi fungsi alat dan bahan yang diolah pada setiap tahapan proses. Hal ini diperlukan untuk menghindari over processing.

Akurasi timbangan diperlukan untuk menghasilkan mutu produk dengan komposisi yang sesuai dengan formula yang dikehendaki.

Pemeriksaan terhadap *grinder* diperlukan untuk memperoleh keseragaman ukuran dan ketepatan proses penggilingan.

Pemeriksaan terhadap fungsi rotor dan *screw* pada *mixer* diperlukan untuk mendapatkan homogenitas hasil campuran yang baik.

Pemeriksaan terhadap boiler diperlukan untuk mendapatkan jumlah uap pada tekanan dan suhu yang tepat, untuk mencegah over heating dan over cooking.

Akurasi dan presisi tekanan dan ukuran cetakan diperlukan untuk menghasilkan pellet yang memiliki tekstur dan durabilitas sesuai yang ditetapkan. Pemeriksaan dan pengaturan suhu pada *dryer* atau *cooler* perlu dilakukan secara teliti untuk mengurangi kerusakan atau penurunan mutu sebagai akibat kegagalan proses pengeringan atau pendinginan.

e. Pengendalian dan pengawasan lingkungan pabrik

Dalam suatu industri pakan, pengendalian dan pengawasan lingkungan pabrik mencakup pengaturan sistem operasional pabrik, alur distribusi dan transportasi keluar masuknya bahan dan produk, sistem pengamanan dan keamanan pabrik, fasilitas gudang dan pergudangan, penanganan limbah dan drainase.

B. Latihan 1.

1. Sebutkan tujuan dari pengolahan pakan!
2. Sebutkan beberapa faktor proses pengolahan yang dapat mempengaruhi hasil akhir!
3. Sebutkan faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pengolahan secara fermentasi!
4. Sebutkan faktor-faktor yang perlu diperhatikan sebelum proses pengolahan untuk menjaga mutu produk!
5. Sebutkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penggilingan!

C. Rangkuman

Pengolahan ini dimaksudkan : 1. Agar terjadi peningkatan kualitas bahan yang diolah; 2. memudahkan dalam penyimpanan; 3. untuk meningkatkan palatabilitas dan efisiensi pakan dan 4. Memudahkan dalam penanganan.

Beberapa faktor proses pengolahan yang dapat mempengaruhi hasil akhir antara lain proses pengeringan, peralatan yang digunakan selama proses dan macam proses pengolahan sesuai dengan jenis prosuk yang dihasilkan.

Beberapa pengolahan utama pada industri pakan adalah penggilingan (*grinding*) untuk memperkecil ukuran bahan pakan, pencampuran (*mixing*), pembuatan pakan butiran (*crumble*) atau pellet melalui pelleting, pengecilan ukuran dari hijauan dan pengolahan menggunakan jasa dari mikroorganisma yang sering dikenal dengan istilah fermentasi.

Penggilingan (*grinding*) bahan pakan bertujuan untuk mengubah bentuk bahan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil. Ukuran partikel tersebut ditentukan oleh saringan yang terdapat didalam mesin penggiling, yang dengan mudah dapat diganti-ganti sesuai dengan tujuan. Pengecilan ukuran partikel sangat penting untuk mendapatkan daya campur yang baik dan mencegah seminimal mungkin terjadinya pemisahan setelah bahan dicampur. Pengecilan ukuran partikel dapat dibedakan menjadi pengecilan yang ekstrim atau penggilingan dan pengecilan ukuran yang relatif masih berukuran besar.

Pencampuran atau *mixing* bahan pakan ditujukan untuk memperoleh homogenitas pakan yang dibuat dari beberapa bahan pakan untuk memperoleh kadar zat gizi yang lengkap sesuai kebutuhan ternak. Pencampuran meliputi pengadukan dan pengacakan. Pengadukan berarti meningkatkan keseragaman, sedangkan pengacakan berarti meningkatkan keragaman. Prinsip pencampuran didasarkan pada peningkatan pengacakan dan distribusi dua atau lebih komponen yang memiliki sifat berbeda. Pembuatan atau pencampuran bahan pakan dapat dilakukan secara manual yaitu dengan cara menggunakan alat-alat sederhana dan dengan tangan yang dilakukan di atas lantai, atau dalam feedmill. Pencampuran bahan pakan secara manual diperlukan alat-alat yaitu skop (*paddle*) atau drum yang dirancang dengan disain mixer. Adapun feedmill adalah serangkaian mesin-mesin pembuat pakan yang bekerja secara kompak dan lengkap yang biasa dikerjakan oleh pabrik atau industri pakan.

Pencampuran pakan di dalam feedmill dilakukan oleh mesin pencampur (*mixer*). Di dalam proses pencampuran ini, baik secara manual maupun menggunakan mesin pencampur, terdapat tiga mekanisme yang terjadi di dalam pencampuran tersebut, antara lain: 1. Proses pemindahan kelompok partikel dari satu lokasi ke lokasi lain dalam suatu volume tertentu dari pakan; 2. Terjadi proses difusi, yaitu penyebaran partikel pada suatu permukaan yang terbentuk akibat proses pengadukan; 3. Proses shearing, yaitu proses penyusupan partikel diantara partikel yang lainnya. Untuk memperoleh hasil pencampuran yang homogen dilakukan dengan cara: bahan pakan yang memiliki partikel sangat kecil dan jumlahnya

sedikit misalnya feed additif seperti premix dan vitamin, dilakukan pencampuran pendahuluan (pre-mixing) supaya merata.

Untuk memperoleh hasil yang homogen diperlukan pencampuran dalam mixer kira-kira selama 15 menit. Proses pencampuran dikatakan telah berlangsung dengan baik (atau telah tercapai derajat keseragaman yang baik), jika komponen, yang dicampur dari sampel yang diambil selama proses pencampuran, telah terdistribusi melalui komponen lain secara random (acak). Selain itu, mengingat proses pencampuran merupakan unit operasi yang bersifat empiris, maka untuk mencapai hasil yang baik, seni lebih berperan lebih banyak dibanding science, sehingga untuk mendapatkan campuran yang baik perlu belajar dari pengalaman.

Indikasi homogenitas tersebut dapat dicontrol melalui cara:

a. menghitung kandungan garamnya (NaCl); b. mengukur kandungan mineral perunut (*tracer*), c. dengan melihat rata-rata dan coefisien variasi (CV). Apabila $CV < 10\%$ berarti homogenitas dianggap baik .

Pellet adalah bentuk pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dari bahan konsentrat atau hijauan dengan tujuan untuk mengurangi sifat keambaan. Beberapa variable yang mempengaruhi proses pelleting adalah kadar air dan sumber bahan penyusun pellet. Variabel yang tidak dapat dieliminasi adalah suhu conditioning.

Kualitas pellet dapat diukur secara kimiawi, fisik dan biologis. Kualitas fisik pellet yang dapat diukur antara lain durasi, kekerasan, penampakan, tekstur, warna , keseragaman dan kekompakan. Kualitas fisik pellet dipengaruhi oleh: 1. Komponen penyusun bahan baku, terutama kandungan protein, pati, serat kasar dan lemak. Bahan yang kaya protein jika terkena panas akan bersifat plastis sehingga memudahkan pencetakan dan memperbaiki penampakan pellet.

Pengolahan bahan pakan dapat pula dilakukan dengan menggunakan jasa mikrobial yaitu yang dikenal dengan fermentasi. Untuk keberhasilan proses tersebut diperlukan kondisi pH, kadar air dan suhu yang sesuai dengan kebutuhan mikroorganisma yang digunakan untuk proses fermentasi tersebut agar proses dapat terjadi optimal. Untuk keperluan tersebut pengontrolan secara periodik selama proses harus dilakukan, terutama terhadap pH dan suhu.

Beberapa hal juga perlu diperhatikan sebelum proses pengolahan agar kesalahan selama proses dapat diperkecil. Hal-hal yang perlu dikontrol sebelum proses pengolahan tersebut antara lain: a. Pemeriksaan dan perawatan alat secara periodik sesuai spesifikasi pabrik pembuat alat. b. Pemeriksaan fungsi operasi sebelum pemakaian; c. Pembersihan

alat dari sisa proses; d. Pemeriksaan dan pengawasan akurasi fungsi alat dan bahan yang diolah pada setiap tahapan proses; e. Pengendalian dan pengawasan lingkungan pabrik

D. Test Formatif 1

1. Tujuan pengolahan pakan antara lain :
 - a. peningkatan mutu bahan yang diolah; b. memudahkan dalam penyimpanan; c. untuk meningkatkan efisiensi pakan; d. a, b dan c benar.
2. Faktor proses pengolahan yang dapat mempengaruhi hasil akhir :
 - a. proses pengeringan; b. peralatan; c. macam proses pengolahan; d. a, b dan c benar
3. Tujuan penggilingan (*grinding*) bahan pakan adalah :
 - a. memperkecil ukuran partikel
 - b. meningkatkan homogenitas campuran
 - c. meningkatkan palatabilitas
 - d. a, b dan c benar
4. Salah satu pengecilan ukuran partikel adalah:
 - a. pengecilan yang ekstrim atau penggilingan
 - b. pengayakan
 - c. pencampuran
 - d. pelleting
5. Tujuan pencampuran atau *mixing* bahan pakan antara lain :
 - a. memperkecil ukuran partikel
 - b. memperoleh homogenitas
 - c. meningkatkan palatabilitas
 - d. a, b dan c benar
6. Pengadukan dan pengacakan adalah kegiatan yang dilakukan selama
 - a. penggilingan
 - b. pencampuran
 - c. pelleting
 - d. bukan salah satu diatas
7. Yang perlu dikendalikan dalam pengolahan fermentasi adalah
 - a. pH; b. kadar air; c. suhu ; d. a, b dan c benar
8. Hal yang perlu diperhatikan sebelum proses pengolahan agar kesalahan
 - a. penggilingan
 - b. pencampuran

- c. pelleting
 - d. pengawasan alat secara periodik
9. Beberapa faktor pembuatan pakan pellet mudah dieliminasi, kecuali :
- a. penggilingan
 - b. pencampuran
 - c. pelleting
 - d. conditioning
10. Pengendalian dan pengawasan lingkungan pabrik termasuk adalah satu hal yang perlu diperhatikan :
- a. setelah proses; b. sebelum proses; c. waktu proses; d. a, b dan c benar

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

G. Kunci jawaban

Test formatif 1

- 1. d
- 2. d
- 3. d
- 4. a
- 5. b
- 6. b**
- 7. d
- 8. d
- 9. d
- 10. b

4.3. Pengendalian Mutu Produk Pakan

A. URAIAN

Pakan adalah campuran dari beberapa bahan baku pakan, baik yang sudah lengkap maupun yang masih akan dilengkapi, yang disusun secara khusus untuk dapat dipergunakan sesuai jenis ternaknya. Adapun mutu pakan adalah kesesuaian terhadap persyaratan minimal pada standar yang telah ditetapkan. Pakan umumnya diproduksi secara manual atau menggunakan mesin. Sampai saat ini pengawasan mutu pakan dari pemerintah masih belum jelas, sehingga standar mutu pakan jadi untuk keperluan pengawasan mutu juga masih belum ada. Apabila pakan tersebut diproduksi oleh industri pakan, maka industri tersebut umumnya memiliki standar mutu yang sesuai dengan tujuan industri itu sendiri. Walaupun mutu produk yang dihasilkan telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh industri tersebut, namun apabila tidak dipertahankan maka akan mengalami penurunan sebelum produk tersebut dimanfaatkan oleh ternak. Pengendalian mutu pakan jadi perlu dilakukan sebagai upaya untuk mempertahankan mutu pakan jadi atau hasil olahan agar tidak mengalami penurunan mutu selama proses penyimpanan dan distribusi sampai ke konsumen (ternak). Hal-hal yang dapat dilakukan dalam rangka pengendalian tersebut adalah :

1. Pengawasan mutu produk akhir.

Pengawasan mutu produk akhir termasuk pengawasan terhadap proses pengolahan untuk menjamin bahwa yang digunakan atau ditambahkan sesuai dengan proporsi formulasi ransum yang diinginkan. Campuran yang tidak homogen (*inhomogen*) dari ransum sebagai produk akhir, yang disebabkan proses pencampuran yang tidak sempurna atau terjadinya pemisahan kembali, dapat dideteksi. Jika sudah diketahui bahwa bahan baku yang digunakan telah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dan bahwa pengawasan terhadap proses sudah dilakukan dengan cukup, maka pengawasan terhadap produk akhir hanya perlu dilakukan secara periodik.

Pemeriksaan mutu produk diperlukan untuk mendapatkan kepastian atas kesesuaian hasil dengan formulasi dan tujuan proses yang telah ditetapkan. Mencakup homogenitas campuran, performans fisik, kandungan nutrisi, dan lain-lain.

Spesifikasi teknis produk bentuk cruble atau pellet yang menyangkut appearance (warna, tekstur/keretakan, keseragaman ukuran, debu, palatabilitas), durabilitas, kekerasan (*hardness*) perlu dilakukan pencatatan. Durabilitas, keseragaman, kekerasan dan debu merupakan faktor objektif penilaian, sedangkan warna, tekstur dan palatabilitas merupakan faktor penilaian subjektif.

- Metode uji durabilitas :
 - a. Tunbling can method berguna untuk menghitung % pellet yang utuh dari 500 g sample setelah pemusingan 500 rpm selama 10 menit.
 - b. Menggunakan Holmen pellet tester yaitu menghitung % pellet yang utuh dari 100 g sample yang diputar pada lintasan tertutup dengan tekanan udara tinggi.
- Uji kekerasan; dapat dilakukan dengan menekan pellet pada berbagai posisi dengan berbagai ukuran tekanan tertentu sampai dengan pellet tersebut pecah/retak
- Standar ukuran pellet untuk alat pengukur yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Standar pengukuran kekerasan dan durabilitas berbagai ukuran pellet

Ø pellet	Spesifikasi teknis dari pellet		
	Tingkat kekerasan (kg)	Durabilitas (TCM)	Durabilitas (HPT)
6-8 mm	6.5	96% (10')	90% (2')
4-5 mm	4	96% (10')	85% (1')
0.125-3 mm*)	-	96% (10')	80% (0.5')

Keterangan :

*) Pellet dengan ukuran 1/8 inc – 3 mm diuji durabilitasnya , tetapi tidak untuk kekerasnya. Pellet dengan ukuran kecil, waktu pengujian durabilitas dengan HPT dipergunakan waktu yang pendek, karena perputaran pada lintas lebih cepat.

- c. Untuk checking apakah produk telah sesuai dengan formulasi atau belum, dilakukan analisis proksimat. Tetapi jika pengawasan terhadap mutu bahan baku telah dilakukan dengan baik dan jika pengawasan terhadap proses sudah memadai, maka analisis kimia dari produk akhir adalah hanya terhadap kandungan air dan protein kasar saja.
- d. Pengujian lainnya mungkin dilakukan bila dianggap perlu.

2. Pemeriksaan dan pengawasan sistem pelabelan dan pengemasan

Sistem pelabelan dan pengemasan dilakukan untuk menghindari kesalahan atau kekeliruan yang mungkin terjadi pasca prosesing. Selain itu juga berfungsi sebagai dasar informasi dan penjaminan mutu pabrik atas produk yang dipasarkan. Label seharusnya memuat informasi tentang nama produk dan komposisi produk, produsen, catatan lain terkait dengan optimalisasi fungsi dan manfaat produk. Menurut surat keputusan Direktorat Jenderal Peternakan nomor : 120/Kpts/DJP/1975 tentang Pengawasan terhadap Ransum Makanan Ternak dan Syarat-syarat untuk Mengedarkannya, pasal 6 ayat 1 adalah :

Perusahaan yang membuat ransum makanan ternak diharuskan mempergunakan etiket atau label yang dicetak pada tiap pembungkusan ransum makanan ternak atau label yang menyertai ransum tersebut, bila penjualan dilakukan dalam partai besar (bulk). Selanjutnya pada ayat 2 dijelaskan bahwa : Pada label atau etiket tersebut harus tercantum : a. nama atau merk ransum; b. nama dan alamat perusahaan/pembuat; c. nomor izin perusahaan/pembuat; d. jenis dan kode ransum; e. bentuk ransum (tepung atau butiran); f. berat ransum dalam bungkusan itu (kg); g. presentase kadar air (maximum); h. prosentase protein kasar (minimum); i. Prosentase kadar lemak kasar (minimum); j. presentase serat kasar (maximum); k. presentase abu (maximum); l. tanggal pencampurannya; m. cara penggunaan ransum.

B. Latihan 2

1. Mengapa perlu dilakukan pengendalian mutu produk?
2. Sebutkan dan terangkan hal-hal yang diperlukan dalam pengendalian mutu produk?
3. Jelaskan manfaat dari pelabelan!
4. Sebutkan hal-hal yang harus dimuat dalam pelabelan!

C. Rangkuman

Pengendalian mutu pakan jadi perlu dilakukan sebagai upaya untuk mempertahankan mutu pakan jadi atau hasil olahan agar tidak mengalami penurunan mutu selama proses penyimpanan dan distribusi sampai ke konsumen (ternak). Hal-hal yang dapat dilakukan dalam rangka pengendalian mutu produk tersebut adalah : 1. Pengawasan atau pemeriksaan mutu produk akhir. 2. Pemeriksaan dan pengawasan sistem pelabelan dan pengemasan

Pemeriksaan mutu produk diperlukan untuk mendapatkan kepastian atas kesesuaian hasil dengan formulasi dan tujuan proses yang telah ditetapkan. Mencakup homogenitas campuran, performans fisik, kandungan nutrisi, dan lain-lain.

Sistem pelabelan dan pengemasan dilakukan untuk menghindari kesalahan atau kekeliruan yang mungkin terjadi pasca prosesing. Selain itu juga berfungsi sebagai dasar informasi dan penjaminan mutu pabrik atas produk yang dipasarkan. Label seharusnya memuat informasi tentang nama produk dan komposisi produk, produsen, catatan lain terkait dengan optimalisasi fungsi dan manfaat produk.

D. Test formatif 2

1. Salah satu hal yang dapat dilakukan dalam rangka pengendalian produk akhir adalah :
 - a. pengawasan mutu; b. standarisasi mutu, c. standar mutu; d. parameter mutu
2. Pemeriksaan mutu produk diperlukan untuk mendapatkan kepastian atas kesesuaian hasil dengan :
 - a. formulasi dan tujuan proses ; b. parameter mutu; c. unsur mutu; d. sifat mutu
3. Kegunaan dari sistem pelabelan dan pengemasan produk adalah :
 - a. menghindari kesalahan yang mungkin terjadi pada pasca prosesing.
 - b. berfungsi sebagai dasar informasi mutu pabrik atas produk
 - c. penjaminan mutu pabrik atas produk yang dipasarkan.
 - d. a, b dan c benar
4. Label seharusnya memuat informasi :
 - a. nama produk ; b. komposisi produk; c. produsen; d. a,b dan c benar
5. Pemeriksaan dan pengawasan sistem pelabelan dan pengemasan adalah kegiatan yang dilakukan dalam pengendalian mutu:
 - a. bahan; b. produk; c.proses; d. alat

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

G. Kunci Jawaban

Test formatif

1. a
2. a
3. d
4. d
5. b

Daftar Pustaka

- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit "TARSITO", Bandung.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI-PRESS, Jakarta.
- Buckle, K.A. , R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan II. UI PRESS, Jakarta (Ditrjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Haris, R.S. dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerbit Institut Tehnologi Bandung, Bandung.
- Kartadisastra, H.R. 1994. Pengelolaan Pakan Ayam (Kiat Meningkatkan Keuntungan dalam Agribisnis Unggas). Kanisius, Yogyakarta.
- McElhinry, R.R. 1994. Feed Manufacturing Technology IV. American Feed Industry Association , Inc. Arlington.
- Morisse, J.P., D. Huonnic., J.P. Cotte dan A. Martrenchar . 2000. The effect of fibrous feed supplementations on different welfare traits in veal calves. Anim. Feed Sci. and Tech. 84 : 129-136
- Smith, G. 2003. Steam: The delicate balance between moisture, heat and temperature. International Feed Production and Applied Nutrition. Feed Tech , 7:7, 10 - 13
- Soekarto, T.S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB-PRESS, Bogor.
- Sutrisno ,C.I. , S. Mukodiningsih dan A. Nugrahaningrum. 1994. Pengaruh penggunaan berbagai macam aras perekat terhadap kualitas dan pencernaan secara in vitro pelet hidromidi. Hasil penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (tidak dipublikasi)
- Thomas, M dan V.D. Poel, 1996. Physical quality of pelleted animal feeds, part 1 : Criteria for Pellet Quality. Anim. Feed Sci. and Tech. 61: 89 – 112.
- Thomas, M. 1998. Physical quality of pelleted feed (a feed model study). PhD-thesis. Wageningen Agricultural University. Wageningen Institut of Animal Sciences, Section Animal Nutrition. PG Wageningen, Netherlands.
- Winarno, F.G dan B.S.L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahan-nya. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

SENARAI

TCM =

HPT =

NDF = *Neutral detergent fiber*

NaCl = Natrium Clorida (garam dapur)

V. PENGENDALIAN MUTU SELAMA PENYIMPANAN

5.1. Pendahuluan

- A. Diskripsi Singkat : Pengendalian mutu suatu komoditas dapat dilakukan dengan tepat apabila diketahui sifat-sifat dari komoditas atau bahan tersebut. Bahan pakan termasuk salah satu komoditas tersebut mudah mengalami kerusakan baik beberapa hari setelah panen maupun selama disimpan sebelum digunakan. Oleh karena itu, perlunya perhatian selama penyimpanan, agar mutu bahan tetap terjaga dengan baik, sesuai dengan mutu bahan saat panen.
- B. Relevansi : Bahan pakan lepas panen maupun produk pakan yang tidak langsung dimanfaatkan atau didistribusikan, akan dilakukan penyimpanan baik dalam gudang atau silo. Agar mutu bahan maupun produk tersebut tidak mengalami penurunan, maka perlu diperhatikan cara-cara penyimpanan yang tepat yang harus dilakukan
- C. Kompetensi
- C.1. Standar kompetensi :
- Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pentingnya pengendalian mutu bahan maupun produk, serta faktor-faktor yang mempengaruhi selama penyimpanan
- C.2. Kompetensi Dasar :
3. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan mutu bahan dan produk selama penyimpanan
 4. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengendalian mutu bahan dan produk selama penyimpanan
- D. Petunjuk Belajar : Untuk lebih dapat memahami bab ini, dapat dibaca buku tentang teknik penyimpanan, pergudangan dan melihat langsung ke industri pakan untuk melihat proses bagaimana cara-cara penyimpanan yang dilakukan.

5.2. Penurunan mutu bahan dan produk selama penyimpanan dan cara pengendaliannya

A. URAIAN

Bahan maupun produk pakan sebelum didistribusikan untuk proses lebih lanjut maupun untuk keperluan konsumen, memerlukan tempat penyimpanan, baik di dalam gudang maupun di dalam silo (bin). Demikian pula di dalam kandang, biasanya kandang dengan 5000 ekor ayam, mempunyai tempat khusus

penyimpanan pakan. Untuk mempertahankan mutu yang ada dari bahan maupun pakan tersebut, diperlukan tempat dan cara penyimpanan yang sesuai dengan teknik penyimpanan. Bahan maupun pakan dalam bentuk biji-bijian maupun tepung yang disimpan pada umumnya mempunyai kadar air di bawah 14%, sehingga selama penyimpanan terjadi keawetan. Untuk mempertahankan bahan atau produk tersebut agar tidak mengalami kerusakan oleh berbagai sebab, maka diperlukan gudang yang memenuhi syarat tempat penyimpanan.

PERGUDANGAN

Pergudangan sangat penting untuk menyimpan bahan maupun produk sebelum di distribusikan. Namun demikian selama penyimpanan, harus tetap diperhatikan, agar tidak terjadi penurunan mutu bahan maupun produk tersebut. Pergudangan memiliki dua pengertian. Pergudangan dalam arti sempit yaitu menyimpan barang dalam gudang. Adapun pergudangan dalam arti luas adalah proses pemindahan dan penanganan bahan dan barang jadi di dalam gudang.

Gudang merupakan tempat atau ruang yang digunakan untuk menyimpan hasil pertanian atau industri, baik berupa bangunan tertutup, halaman, teras maupun para-para di atas langit-langit rumah.

Gudang yang baik harus menyediakan tempat penerimaan dan pemeriksaan barang yang baru datang, menyediakan tempat barang yang segera diperlukan dengan praktis dan mudah mengambilkan.

Gudang yang digunakan sebagai tempat penyimpan, syaratnya adalah kerangka utama kuat terdiri dari kerangka logam, dinding terbuat dari semen atau beton agar bahan-bahan yang disimpan dapat awet. Selain itu ventilasi dibuat memanjang di bawah atap, diberi kawat atau kasa dan saling berhadapan. Lantai gudang terbuat dari semen dan harus ada lampu penerang.

Cara penempatan bahan atau produk di dalam gudang juga sangat berpengaruh terhadap timbulnya kerusakan. Cara penyimpanan yang baik adalah : 1. Harus terpisah antara jenis bahan satu dengan jenis bahan lain; 2. Tidak saling mencemari diantara bahan yang disimpan; 3. Bebas dari bahan yang rusak; 4. Terdapat jarak antara bahan yang disimpan dengan dinding; 5. Barang yang disimpan, dikemas dan disusun dengan baik menyerupai susunan batu bata.

Penurunan mutu dan cara pencegahannya selama penyimpanan

Penyimpanan bahan pakan atau pakan jadi di dalam gudang sering timbul kerusakan akibat hama gudang, karena hama gudang dapat menyerang setiap waktu. Kerusakan bahan maupun pakan yang disimpan umumnya adalah kerusakan biologi yang biasanya disebabkan oleh hama seperti serangga, tikus maupun burung liar.

Hama gudang seperti tikus dan burung liar merupakan hama yang kelihatan, sedangkan serangga dan larvanya adalah hama yang tidak mudah kelihatan apabila hasil tanaman itu tidak dibongkar terlebih dahulu. Namun hama yang tidak kelihatan ini sangat merugikan, karena menyerang dan merusak bagian dalam bahan.

Serangga merupakan hama penyebab utama kerusakan baik bahan maupun pakan selama penyimpanan. Serangga yang merupakan hama dalam penyimpanan paling sedikit digolongkan menjadi dua golongan, yaitu golongan pijer (Lepidoptera) dan golongan kumbang atau suwati (*Coleoptera*). Hama pijer yang utama antara lain *Corcyca*, *Sitotroga* dan *Ephestia*, sedangkan kumbang yang banyak menyerang bahan antara lain *Sitophilus*, *Tribolium*, *Oryzaephilus* dan *Rhizopertha*.

Kehilangan dan kerusakan karena infestasi oleh serangga bervariasi dari 5 sampai 25%, pada biji-bijian dan produknya selama penyimpanan 10 – 12 bulan. Pada udara dengan kelembaban yang tinggi jumlah kerusakan meningkat.

Kondisi dan kebersihan gudang selalu terjaga. Kebersihan merupakan faktor yang penting artinya bagi besarnya infestasi serangga.

Serangga-serangga akan bertangkar pada bagian tempat penyimpanan yang paling panas (26° C). Namun pada suhu 35°C, serangga menjadi semakin sulit hidup dan pada suhu 60° C serangga akan mati.

Gudang dengan dinding dan lantai yang kotor dapat merupakan sumber infestasi serangga yang baik. Oleh karena itu, sebaiknya sisa-sisa bahan pada tempat-tempat yang rusak harus mendapat perhatian yang sungguh-sungguh, dinding dan lantai yang rusak harus diperbaiki, dan hendaknya dijaga agar gudang selalu bebas dari air dan genangan air. Di samping itu, pakan yang disimpan harus tidak langsung berhubungan dengan lantai serta untuk mempertahankan sirkulasi udara di dalam gudang, sebaiknya bahan disusun di atas pallet.

Pengemasan bahan pakan maupun produknya serta pengelompokan selama penyimpanan akan mempermudah pengawasan terhadap hama selama penyimpanan

Penyimpanan bahan pakan dalam bentuk biji-bijian dalam gudang, sebaiknya dilakukan dengan pengemasan yang rapat (kedap udara), dengan bahan pengemas yang tahan terhadap infestasi serangga. Dengan demikian proses respirasi biji-bijian dan serangga yang ada cepat menghabiskan oksigen yang tersisa, sebagai akibat lebih lanjut serangga akan mengalami kematian, selanjutnya bahan menjadi awet. Namun demikian pada saat tertentu serangga juga akan dapat menembus pengemas tersebut. Untuk kemungkinan ini, dapat digunakan zat-zat anti serangga (insektisida) pada bagian luar pengemas yang digunakan.

Demikian pula untuk bahan-bahan lain seperti gaplek sebaiknya selama penyimpanan juga dilakukan pengemasan di dalam karung-karung yang bersih dan dengan berat bersih setiap karung 80 kilogram .

Cara-cara pemusnahan serangga gudang menggunakan insektisida telah biasa digunakan. Karena sifat insektisida adalah racun yang dapat membunuh serangga, bahan tersebut juga dapat membunuh atau paling sedikit dapat membahayakan ternak dan manusia. Sampai saat ini insektisida yang beredar di pasaran praktis sudah tidak terbilang jumlahnya, karena itu pemilihan dan penggunaan insektisida untuk tujuan pemberantasan hama gudang harus dilakukan dengan sangat hati-hati dan dengan persiapan yang baik, demikian juga halnya cara penyimpanan insektisida itu sendiri , sebaiknya dilakukan seaman mungkin. Penggunaan insektisida tidak beracun akan lebih baik. Salah satu insektisida tak beracun adalah penggunaan garam, khususnya tricalcium fosfat. Sebagian besar serangga hama gudang peka terhadap tricalcium fosfat pada kadar 1 – 3% dari jumlah tepung atau biji-bijian utuh.

Tikus juga merupakan makhluk perusak utama dari hasil pertanian baik yang berada di lapangan maupun yang ada dalam tempat-tempat penyimpanan. Tikus-tikus mampu makan bahan dalam bentuk biji-bijian, kacang-kacangan maupun umbi-umbian dalam jumlah besar, serta dapat merusak bangunan dan menyebarkan bibit penyakit. Kemampuan tikus merusak dan memakan bahan yaitu 24 gram biji-bijian per ekor hari. Tikus-tikus yang biasanya dapat merusak bahan makanan dalam rumah atau gudang adalah tikus rumah yaitu tikus-tikus yang sering diam ditempat tinggal manusia, yang banyak menyebabkan kerusakan. Tikus-tikus tersebut adalah *Ratus-ratus*, *Ratus norwegicus*, *Musculus* dan *Bandicota indica*.

Cara pencegahan :

Beberapa cara yang dapat digunakan untuk mencegah hama tikus adalah :

1. menangkap atau membunuh tikus dapat dilakukan :

a. tanpa racun

Menangkap dan membunuh tikus tanpa racun, dapat digunakan alat seperti perangkap, umpan, penyemprotan dengan gas atau memelihara binatang piaraan seperti kucing atau anjing.

Sistem perangkap banyak keuntungan yang diperoleh yaitu : tidak ada bahaya keracunan pada manusia, terhindar dari adanya bangkai tikus, dapat mengidentifikasi jenis tikus, serta memungkinkan untuk mempelajari populasi tikus

b. dengan racun.

Menangkap atau membunuh tikus dengan racun dilakukan apabila cara perangkap tidak banyak hasilnya. Umpan yang tepat digunakan untuk ini adalah beras, menir jagung, tepung gandum, bawang, tomat, pisang dan daun ketumbar, atau campuran antara beras : gandum : bungkil kacang tanah : minyak kacang tanah dan garam dengan perbandingan 65 : 20 : 5 : 8 : 1. Caranya umpan tersebut dicampur dengan racun yang digunakan. Sebelum dilakukan peracunan, mula-mula tikus hanya diberi umpan tanpa racun pada tempat yang biasa didatangi tikus pada setiap hari, setelah jam 18.00, selama jangka waktu 2 - 3 malam. Setiap hari diganti umpan yang digunakan harus segar. Setelah hari ke empat umpan tersebut diganti umpan beracun. Letak dan tempat umpan sebaiknya tidak dipindah-pindah. Cara ini, selanjutnya diikuti dengan pencarian bangkai tikus dan pembakaran tempat umpan.

2. menghindari serangan tikus dengan cara memperbaiki gudang/ lumbung.

Konstruksi gudang yang baik dapat mencegah serangan tikus. Konstruksi gudang sistem panggung dengan tinggi minimal 75 cm diatas tanah lebih menguntungkan, karena tikus lebih menyukai gudang yang dibangun dengan dasar di atas tanah dan dapat meloncat ke atas sekitar 60 cm.

Pengemasan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk pengawetan bahan maupun produk yang disimpan atau tidak segera digunakan. Pengemasan dapat mencegah kerusakan produk akibat pengaruh lingkungan luar yaitu kerusakan mekanis, perubahan kadar air, penyerapan air dan interaksi oksigen. Namun pengemasan tidak dapat mencegah kerusakan bahan akibat sifat alamiah bahan (kerusakan fisik, kimiawi, biokimia dan mikrobiologis).

Fungsi pengemasan adalah

1. Menjaga produk yang dikemas tetap bersih dari kotoran dan kontaminan;
2. Melindungi produk dari kerusakan fisik, kadar air dan cahaya;
3. Berfungsi baik, efisien dan ekonomis, berarti bahan pengemas tidak lebih berat dan mahal dari bahan yang dikemas
4. Kemudahan dalam penanganan
5. Memiliki ukuran, bentuk dan bobot tertentu
6. Menampakkan identifikasi, informasi produk dan penampilan yang baik.

Bahan pengemas yang digunakan juga harus memiliki sifat yang dapat melindungi bahan yang ada didalam kemasan tersebut. Adapun sifat-sifat bahan pengemas, antara lain:

1. Tahan terhadap lemak dan minyak, pelarut organik, air, alkali, N₂ dan SO₂;
2. Dapat menahan serangan mikrobial, meliputi beberapa faktor yaitu efek tegangan permukaan dan tebal bahan kemasan;
3. Tahan terhadap infestasi serangga.

Adapun faktor yang menentukan ketahanan terhadap infestasi serangga adalah kondisi permukaan kemasan, perlindungan terhadap keluarnya bau, konstruksi kemasan dan penggunaan repellent.

Berbagai bahan pengemas, masing-masing memiliki ketahanan terhadap penetrasi oleh serangga. Dengan demikian, perlu diperhatikan apabila memilih bahan pengemas untuk keperluan penyimpanan bahan maupun dalam gudang, sebelum bahan maupun produk tersebut didistribusikan lebih lanjut. Beberapa bahan pengemas dan ketahanannya terhadap penetrasi oleh serangga, tercantum pada Tabel 10.

Tabel. 10 . Waktu penetrasi oleh serangga pada berbagai bahan pengemas

Bahan kemasan	Rata-rata waktu sebelum penetrasi oleh serangga (minggu)
Kantong kertas dan karung goni	1
Polietilen	3 – 4
Plastik	6 – 8
Alumunium yang mengandung laminate	12

Bahan pakan hijauan, apabila dalam keadaan surplus, dapat dibuat silase yang disimpan dalam silo melalui proses ensilase. Apabila hijauan diawetkan dalam bentuk kering (hay) dan juga jerami, keduanya dapat disimpan diatas para-para, untuk menghindari kelembaban lantai, sehingga tidak menyebabkan kedua bahan tersebut menyerap air kembali, yang akhirnya menyebabkan kebusukan. Penyimpanan jerami kering dapat juga dilakukan dengan cara seperti pada contoh Ilustrasi 3. Penyimpanan cara tersebut, mampu menyimpan jerami kering selama 4 bulan, hingga dapat dimanfaatkan pada musim dingin tiba.

Selain tempat penyimpanan, waktu penyimpanan juga harus diperhatikan. Penyimpanan pakan yang terlalu lama dan cara penyimpanan yang keliru juga menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan, seperti pakan menjadi keras, menggumpal serta berjamur.

Selain tempat penyimpanan, waktu penyimpanan juga harus diperhatikan. Penyimpanan pakan yang terlalu lama dan cara penyimpanan yang keliru juga menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan, seperti pakan menjadi keras, menggumpal serta berjamur.



Ilustrasi 3. Penyimpanan jerami gandum menggunakan silo bahan polietilen (Chuncheon, Korea Selatan)

Cara penyimpanan pakan atau bahan yang baik didalam gudang, dan dapat memperkecil terjadinya kerusakan, dapat dilakukan dengan dua sistem, yaitu :

1. Sistem FIFO (*First in First Out*)
2. Sistem LIFO (*Last In First Out*).

Penyimpanan dengan system FIFO diterapkan pada penyimpanan produk pakan yang waktu pembuatannya tidak sama. Sistem ini membuat produk pakan di dalam gudang akan selalu segar dan baru karena produk yang masuk lebih dahulu akan dikeluarkan lebih dahulu juga, sehingga tidak terlalu lama tersimpan.

Sistem penyimpanan dengan cara LIFO biasanya diterapkan untuk penyimpanan produk pakan di dalam gudang dengan kapasitas yang terbatas, dan pakan yang disimpan umumnya di buat dalam jangka waktu sama. Apabila gudang tidak terbatas kapasitasnya, sistem ini diterapkan pada penyimpanan per kelompok produk pakan yang dibuat dalam waktu bersamaan sehingga memudahkan pengambilan. Pakan yang disimpan terakhir adalah pakan yang diambil pertama (pada kelompok dan tempat penyimpanan sama).

Cara penempatan bahan atau produk yang dikemas juga perlu diperhatikan untuk menghindari adanya faktor- faktor kerusakan.

Untuk penyimpanan pakan di dalam kandang, kebersihan ruang penyimpanan harus diperhatikan. Kemudahan penyimpanan dan pengambilan pakan serta keamanannya dari burung liar , tikus dan binatang lain juga harus diperhatikan.

Pemeriksaan bahan-bahan dalam penyimpanan dilakukan secara periodik , apakah terdapat kemunduran kualitas. Apabila bahan yang disimpan adalah biji-bijian, apakah ada butir-butir biji yang rusak karena serangan hama atau kutu, dan lain-lain. Apabila terdapat serangan hama atau kutu tersebut, maka segera lakukan pengendalian terhadap faktor-faktor penentu kemunduran dan kerusakan tersebut.

B. Latihan I

1. Bagaimana seharusnya bahan pakan biji-bijian disimpan?Jelaskan!
2. Bagaimana cara penyimpanan bahan pakan hijauan?Jelaskan!
3. Jelaskan bagaimana penyimpanan bahan pakan hijauan!
4. Bagaimana yang dimaksud
 - a. Pergudangan
 - b. Gudang yang baik
5. Bagaimana yang dimaksud dengan penyimpanan dengan sistim *first in first out* (FIFO) dan *last in first out* (LIFO)? jelaskan!
6. Bagaimana fungsi pengemasan yang digunakan untuk memperpanjang masa simpan?
7. Sebutkan sifat bahan pengemas yang baik yang digunakan sebagai pengemas!

C. Rangkuman

Mempertahankan mutu bahan maupun produk pakan, diperlukan tempat dan cara penyimpanan yang sesuai dengan tehnik penyimpanan.

Bahan maupun produk pakan dalam bentuk biji-bijian maupun tepung disimpan dengan kadar air di bawah 14%, sehingga selama penyimpanan terjadi keawetan. Penyimpanan bahan pakan dalam bentuk biji-bijian dalam gudang, sebaiknya dilakukan dengan pengemasan yang rapat (kedap udara), dengan bahan pengemas yang tahan terhadap infestasi serangga.

Pergudangan sangat penting untuk menyimpan bahan maupun produk sebelum di distribusikan. Pergudangan dalam arti sempit yaitu menyimpan barang dalam gudang. Adapun pergudangan dalam arti luas adalah proses pemindahan dan penanganan bahan dan barang jadi di dalam gudang. Gudang merupakan tempat atau ruang yang digunakan untuk menyimpan hasil pertanian atau industri, baik berupa bangunan tertutup, halaman, teras maupun para-para di atas langit-langit rumah. Gudang yang baik harus menyediakan tempat penerimaan dan pemeriksaan barang yang baru datang, menyediakan tempat barang yang segera diperlukan dengan praktis dan mudah mengambilnya. Syarat gudang adalah kerangka utama kuat terdiri dari kerangka logam, dinding terbuat dari semen, terdapat ventilasi dan harus ada lampu penerang.

Cara yang baik untuk penyimpanan barang dalam gudang adalah : 1. Harus terpisah antara jenis bahan satu dengan jenis bahan lain;2. Tidak saling mencemari diantara bahan yang disimpan; 3. Bebas dari bahan yang rusak; 4. Terdapat jarak antara bahan yang disimpan dengan dinding; 5. Barang yang disimpan, dikemas dan disusun dengan baik menyerupai susunan batu bata. Sistem penyimpanan barang dalam gudang, dapat dilakukan Sistem FIFO (*First in First Out*) dan Sistem LIFO (*Last In First Out*).

Pengemasan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk pengawetan bahan maupun produk yang disimpan atau tidak segera digunakan. Pengemasan dapat mencegah kerusakan produk akibat pengaruh lingkungan luar yaitu kerusakan mekanis, perubahan kadar air, penyerapan air dan interaksi oksigen. Namun

pengemasan tidak dapat mencegah kerusakan bahan akibat sifat alamiah bahan (kerusakan fisik, kimiawi, biokimia dan mikrobiologis). Fungsi pengemasan adalah 1. Menjaga produk yang dikemas tetap bersih dari kotoran dan kontaminan; 2. Melindungi produk dari kerusakan fisik, kadar air dan cahaya; 3. Berfungsi baik, efisien dan ekonomis, berarti bahan pengemas tidak lebih berat dan mahal dari bahan yang dikemas; 4. Kemudahan dalam penanganan; 5. Memiliki ukuran, bentuk dan bobot tertentu; 6. Menampakan identifikasi, informasi produk dan penampilan yang baik. Bahan pengemas yang digunakan juga harus memiliki sifat-sifat: 1. Tahan terhadap lemak dan minyak, pelarut organik, air, alkali, N₂ dan SO₂; 2. Dapat menahan serangan mikrobia, meliputi beberapa faktor yaitu efek tegangan permukaan dan tebal bahan kemasan; 3. Tahan terhadap infestasi serangga. Adapun faktor yang menentukan ketahanan terhadap infestasi serangga adalah kondisi permukaan kemasan, perlindungan terhadap keluarnya bau, konstruksi kemasan dan penggunaan repellent.

Bahan pakan sumber serat seperti hijauan, hay dan jerami dapat dilakukan penyimpanan dalam silo.

D. Test Formatif I

1. Bahan pakan biji-bijian yang sudah siap dipakai, sebaiknya disimpan dengan kadar air sebesar:
a. 22%; b. 20%; c. 15%; d. 13
2. Kerusakan bahan pakan atau pakan jadi yang disimpan dalam gudang, umumnya adalah :
a. kerusakan kimia; b. kerusakan biologi; c. kerusakan fisik; d. kerusakan mikrobiologis
3. Penyimpanan bahan pakan biji-bijian dapat dilakukan dalam silo dengan cara:
a. Dikemas dengan plastik; b. dikemas dengan goni; c. dikemas dengan polyetilen
d. dalam bentuk curah
4. Syarat gudang yang baik antara lain :
a. kerangka utama kuat terdiri dari kerangka logam; b. dinding terbuat dari kayu
c. tertutup rapat; d. a, b dan c benar.
5. Cara yang baik untuk penyimpanan barang dalam gudang adalah :
a. Harus terpisah antara jenis bahan satu dengan jenis bahan lain;
b. Tidak saling mencemari diantara bahan yang disimpan;
c. Bebas dari bahan yang rusak;
d. a, b dan c benar
6. Adapun sistem penyimpanan yang dapat dilakukan terkait dengan kapasitas gudang adalah :
a. barang diatur seperti batu bata
b. *first in first out* dan *last in first out*
c. terdapat jarak antara bahan yang disimpan dengan dinding gudang
d. barang yang disimpan harus dikemas
7. Istilah *first in first out* digunakan penyimpanan barang dalam gudang pada keadaan:
a. gudang luas
b. barang diproduksi tidak bersamaan
c. barang yang pertama disimpan, yang pertama pula dikeluarkan
d. a, b dan c benar
8. Pengemasan dapat mencegah kerusakan produk akibat pengaruh lingkungan luar yaitu:
a. kerusakan mekanis,
b. kerusakan fisik
c. kerusakan biologis
d. kerusakan fisiologis
9. Fungsi pengemasan adalah :
a. Menjaga produk yang dikemas tetap bersih dari kotoran dan kontaminan;
b. Melindungi produk dari kerusakan fisik, kadar air dan cahaya
c. Memiliki ukuran, bentuk dan bobot tertentu
d. a,b dan c benar
10. Adapun faktor yang menentukan ketahanan bahan pengemas terhadap infestasi serangga adalah:
a. perlindungan terhadap keluarnya bau, konstruksi kemasan dan penggunaan repellent.
b. Memiliki ukuran, bentuk dan bobot tertentu

- c. Melindungi produk dari kerusakan fisik
- d. Melindungi produk dari kerusakan kadar air

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

Kunci jawaban tes formatif:

- 1. d
- 2. b
- 3. d
- 4. a
- 5. d
- 6. b
- 7. d
- 8. a
- 9. d
- 10. a

Daftar Pustaka

- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit "TARSITO", Bandung.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI-PRESS, Jakarta.
- Buckle, K.A. , R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan II. UI PRESS, Jakarta (Ditrjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Kartadisastra, H.R. 1994. Pengelolaan Pakan Ayam (Kiat Meningkatkan Keuntungan dalam Agribisnis Unggas). Kanisius, Yogyakarta.
- McElhinry,R.R. 1994. Feed Manufacturing Technology IV. Amirican Feed Industry Association , Inc. Arlington.
- Soekarto, T.S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB-PRESS, Bogor.
- Winarno, F.G dan B.S.L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahan-nya. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

SENARAI

- FIFO = first in first out
LIFO = last in first out

N₂

= Nitrogen

SO₂

= Sulfur dioksida

VI. PENGENDALIAN MUTU BAHAN DAN PRODUK PAKAN SELAMA DISTRIBUSI DAN TRANSPORTASI

6.1. PENDAHULUAN

A. Deskripsi singkat

Bahan pakan akan diproses menjadi produk setengah jadi maupun produk pakan jadi. Demikian pula produk setengah jadi akan diproses menjadi produk jadi, dan produk jadi akan dimanfaatkan oleh konsumen, dalam hal ini ternak. Oleh karena itu mutu bahan pakan maupun produk harus selalu dijaga sebelum sampai pada konsumen. Dengan demikian distribusi dan transportasi bahan maupun produk pakan tersebut, harus selalu diupayakan sebaik mungkin, agar mutu bahan maupun produk pakan tidak mengalami penurunan mutu sebelum mencapai konsumen.

B. Relevansi

Bahan pakan yang baru dipanen akan didistribusikan ke pabrik maupun ke konsumen maupun ke pabrik untuk diolah menjadi produk setengah jadi atau produk jadi. Pendistribusian bahan maupun produk pakan, tidak terlepas dari transportasi. Oleh karena itu, agar mutunya tetap terjaga, maka kegiatan distribusi dan transportasi tersebut harus diperhatikan.

C. Kompetensi

C.1. Standar Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pentingnya pengendalian mutu bahan maupun produk, serta faktor-faktor yang mempengaruhi

C.2. Kompetensi Dasar (*untuk tk PB*)

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan mutu bahan dan produk selama distribusi dan transportasi
2. Pengendalian mutu bahan dan produk selama distribusi dan transportasi

D. Petunjuk Belajar

Untuk memahami pokok bahasan ini, setelah membaca, buatlah ringkasan. Selanjutnya jawablah latihan soal yang ada.

6.2. Penurunan mutu bahan dan produk selama distribusi dan transportasi

A.Uraian

Distribusi adalah struktur perdagangan eceran dan perdagangan besar dimana saluran-saluran tersebut digunakan untuk menyampaikan barang ke pasarnya. Penentuan saluran distribusi dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu jarak antar produsen dan konsumen, sifat produk, jumlah produk yang dijual, skala konsumen, keadaan keuangan konsumen, luasnya usaha penjualan, dan penggunaan fasilitas khusus untuk mengusahakan barang tersebut. Saluran distribusi terdiri dari beberapa tingkatan. Jumlah tingkatan digunakan untuk menggambarkan panjang pendeknya suatu saluran distribusi. Beberapa saluran distribusi barang ada lima macam yaitu :

1. Produsen langsung menjual barangnya kepada konsumen. Saluran ini paling pendek, karena tanpa perantara dan biasanya volume penjualan kecil
2. Produsen ke pedagang pengecer, pedagang pengecer ke konsumen. Dalam hal ini produsen menjual barang kepada pengecer atau mendirikan toko pengecer.
3. Produsen menjual barangnya kepada pedagang besar , selanjutnya pedagang besar menjual kepada pengecer, terakhir pedagang pengecer menjual barangnya kepada konsumen. Saluran ini paling banyak digunakan produsen dan disebut saluran distribusi secara tradisional
4. Produsen menjual barangnya kepada agen. Selanjutnya, agen menjual barang kepada pengecer, dan pengecer menjual barang kepada konsumen. Agen penjualan disini tidak mempunyai hak atas kepemilikan barang atau jasa tetapi menjual berdasar imbalan produsen
5. Produsen menjual barang kepada agen. Selanjutnya agen menjual barang kepada pedagang besar, pedagang besar menjual kepada pedagang pengecer, yang terakhir pedagang pengecer menjual kepada konsumen. Produsen memilih agen untuk menyalurkan barang kepada pedagang besar kemudian menjualnya kepada toko-toko kecil dan akhirnya konsumen dilayani oleh toko-toko kecil tersebut.

Distribusi ini melibatkan dua unsur, yaitu pemindahan atau pergerakan (*movement*) dan secara fisik mengubah tempat barang atau komoditi ke tempat lain. Tujuan utama dari proses distribusi dan penanganan materi adalah memindahkan barang dari satu titik ke titik lain dengan biaya minimum tanpa ada pengulangan dalam *handling* serta mengurangi keterlambatan untuk pengangkutan barang tersebut.

Demikian pula yang terjadi pada perdagangan maupun penggunaan bahan pakan. Bahan pakan yang berasal dari produk pertanian diproduksi oleh produsen, yang dalam pemasaran atau distribusi memerlukan transportasi. Demikian juga produk pakan jadi yang dihasilkan oleh industri pengolahan. Selama pengangkutan dan distribusi tersebut, kemungkinan besar akan terjadi kerusakan oleh berbagai sebab, sehingga menyebabkan penurunan mutu.

Distribusi yang terjadi pada suatu industri pakan terdapat dua aktivitas, yaitu distribusi di dalam pabrik dan distribusi ke luar.

Distribusi yang terjadi di dalam pabrik meliputi distribusi bahan baku, yaitu distribusi bahan baku di dalam gudang atau silo (bin); distribusi bahan baku dari gudang ke *feedmill*; dan distribusi bahan baku di dalam *feedmill* itu sendiri. Selain itu terdapat aktivitas distribusi pakan jadi dari *feedmill* ke gudang. Untuk keperluan distribusi didalam pabrik, diperlukan alat pemindah manual seperti skop dan kereta dorong. Serta alat pemindah mekanis seperti *screw conveyor* dan *forklift*. Selama distribusi ini, bahan maupun produk juga dapat mengalami kerusakan, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan mutu.

Distribusi keluar pabrik dilakukan terhadap bahan baku dan pakan jadi. Untuk keperluan ini, bahan atau produk jadi harus dikemas tunggal atau jamak. Selain itu diperlukan alat pemindah dari gudang ke alat transportasi seperti truk dan kapal atau kereta api. Apabila produk pakan mau diekspor, maka diperlukan gudang dekat pelabuhan.

Ada beberapa bahan pakan yang disimpan di dalam silo (bin), kemudian diangkat menggunakan mesin pemindah bahan pakan (*screw conveyor*) segera sebelum pakan dibuat. Untuk bahan pakan yang perlu digiling terlebih dahulu, pada pengangkutannya menuju mesin pencampur melewati mesin penimbang dan mesin penggiling. Dengan demikian, kegiatan transportasi dan distribusi ini, terjadi baik bahan pakan tersebut berasal dari produsen maupun di dalam pabrik. Demikian juga produk pakan jadi. Mengingat perjalanan bahan maupun pakan jadi untuk sampai ke konsumen, maka mempertahankan mutu agar tidak terjadi penurunan menjadi tanggung jawab semua yang terlibat pada tataniaga tersebut (dari produsen hingga ke tangan konsumen)

Beberapa faktor yang harus diperhatikan selama transportasi untuk pendistribusian barang dalam rangka pengendalian mutu antara lain adalah : Sifat bahan atau komoditas, lingkungan, wadah atau pengemas serta manusia sebagai pelaksana.

Sifat Bahan Atau Komoditas

Bahan pakan atau pakan jadi yang berasal dari biji-bijian, umumnya termasuk bahan yang tidak mudah rusak. Namun demikian untuk distribusi dan transportasi diperlukan penanganan yang baik agar mutunya tetap terjaga. Kerusakan yang sering terjadi selama pengangkutan terutama ke luar pabrik adalah kerusakan mekanis yaitu kerusakan yang terjadi akibat benturan antar pengemas maupun antara kemasan dengan dinding alat pengangkut. Cara pencegahannya dapat dilakukan dengan cara penggunaan bantalan-bantalan pada pinggir-pinggir alat pengangkut sehingga dapat mencegah benturan antara kemasan bahan dengan dinding alat pengangkut; penggunaan wadah atau kemasan yang tahan terhadap tekanan.

Komoditas jagung misalnya, pengangkutan jagung tersebut dapat dilakukan dengan dua macam, yaitu pengangkutan internal (dari gudang ke feedmill) dan pengangkutan eksternal (dari sawah ke gudang petani atau supplier, dari supplier ke konsumen atau pabrik pakan). Oleh karena itu sebelum jagung diangkat, sebaiknya dilakukan pengemasan lebih dahulu untuk mencegah tercecernya jagung tersebut dan menekan biaya pengangkutan. Untuk pengangkutan jagung ke dalam truk, apabila tanpa dikemas, maka jagung langsung dimasukkan dalam bak truk dengan pemuatan yang tidak penuh atau melimpah untuk menghindari kececeran dan tumpah karena tiupan angin. Selain itu, selama pengangkutan, bak harus diberi penutup telpal atau lambaran plastik agar terlindung dari air hujan dan sinar matahari. Cara ini digunakan untuk memperkecil kerja unit berikutnya.

Lingkungan

Faktor lingkungan yang berpengaruh pada kondisi bahan maupun produk pakan selama pengangkutan adalah faktor fisik seperti suhu dan kelembaban. Faktor biotik seperti adanya hama pada media alat pengangkut dapat mengurangi keutuhan dan mutu komoditas bahan atau produk yang diangkat.

Faktor-faktor tersebut diatas dapat diatasi menggunakan cara dan bahan pengemas yang tepat. Pencegahan infestasi oleh hama/serangga dapat dilakukan dengan cara memberi insektisida pada kemasan yang paling luar selama pengangkutan. Apabila pemberian tersebut pada kemasan yang langsung mengenai produk,

hendaknya bahan pengemas yang digunakan tidak dapat ditembus oleh insektisida , agar bahan atau produk yang dikemas tidak tercemari oleh insektisida tersebut.

Perlakuan

Perlakuan adalah perlakuan terhadap komoditas sebelum , selama dan sesudah diangkut. Kesalahan dalam perlakuan akan menyebabkan rangkaian kerusakan lebih lanjut. Kerusakan yang mula-mula terjadi pada kekeliruan perlakuan adalah kerusakan mekanis, yang selanjutnya kerusakan fisik dan berakhir dengan kerusakan mikrobiologik.

Pengemasan

Pengemasan sangat berperan dalam pengangkutan dan pendistribusian bahan maupun produk pakan . Penerapan atau penggunaan teknologi pengemasan yang baik berarti fungsi pengemasan yang sebenarnya telah dilaksanakan sebagaimana mustinya. Fungsi pengemasan yaitu menempatkan atau menyusun bahan atau produk tertentu dalam wadah tertentu yang wajar berdasarkan pertimbangan yang mantap, sehingga:

- a. bahan atau produk dapat tercegah dari kerusakan zat lemak yang disebabkan oleh oksidasi udara;
- b. bahan atau produk dapat tercegah dari kerusakan sehubungan dengan penguapan air
- c. bahan atau produk dapat tercegah dari kerusakan sehubungan dengan penguapan zat-zat tertentu yang mudah menguap, sehingga baunya yang khusus tetap dapat dipertahankan.
- d. bahan atau produk yang peka terhadap sinar dapat terlindungi dengan sebaik-baiknya, sehingga tercegah dari perubahan warna
- e. bahan atau produk dapat tercegah dari pengotoran sehingga bahan atau produk tetap bersih dan menarik
- f. bahan atau produk dapat tercegah dari kerusakan akibat benturan-benturan sewaktu pengangkutan dari satu tempat ke tempat lain
- g. memungkinkan bahan atau produk mudah terangkut karena tersimpan dalam wadah yang tertentu ukuran dan beratnya.

Penggunaan bahan pengemas hendaknya sangat perlu diperhatikan, karena bahan pengemas (seperti karung, kantong, peti atau pengemas yang lain) tidak hanya berpengaruh terhadap komoditas, tetapi juga mempengaruhi biaya dan kelancaran dalam penganannya dan pendistribusian. Yang berarti bahwa, wadah atau pengemas harus berfungsi sebagai pelindung bahan yang dikemas, serta tidak lebih berat dan juga tidak lebih mahal dibanding dengan komoditi yang dikemas. Bahan yang sering digunakan untuk mengemas jagung pipilan adalah bahan karung dan plastik. Kemasan plastik memiliki beberapa keunggulan karena sifatnya yang kuat tetapi ringan, inert, tidak karatan dan bersifat termoplastis (*heat seal*), serta dapat diberi warna. Jagung yang telah dikemas, diberi label yang menerangkan jenis jagung, kadar air, mutu, operator, tanggal pengemasan dan lain-lain yang perlu memudahkan penyediaan informasi sewaktu akan didistribusikan untuk diproses lebih lanjut menjadi pakan atau dipasarkan.

Sumber Daya Manusia

Manusia sebagai pusat pemikir, perencana dan pelaksana kegiatan pendistribusian jelas sangat menentukan. Baik buruknya hasil yang diperoleh bergantung pada mutu pelaksanaannya. Pengetahuan, ketrampilan dan sikap mentalnya akan menentukan baik buruknya pendistribusian bahan baku yang dilakukan.

Selain faktor-faktor di atas, kontrol inventarisasi bahan atau produk selama pendistribusian juga perlu diperhatikan.

Hal-hal yang harus diperhatikan berkaitan dengan kontrol inventarisasi bahan baku pakan saat pendistribusian dari pabrik ke konsumen atau dari produsen bahan baku ke pabrik adalah :

1. Lokasi geografis dari supplier.

Semakin jauh jarak yang ditempuh, resiko terjadinya kerusakan semakin besar. Oleh karena itu ruangan pengangkutan juga harus diperhatikan oleh para supplier. Bagi penerima, apabila bahan telah sampai, maka yang perlu diperhatikan adalah bahan yang berasal dari supplier yang jauh perlu penanganan lebih cepat dibanding bahan baku yang berasal dari supplier yang lebih dekat.

2. Alat transportasi yang digunakan : truk, kapal, perahu dan sebagainya.

Macam alat transportasi umumnya tergantung pada jarak tempuh. Apabila alat transportasinya adalah truk, umumnya bahan baku berasal dari daerah sekitar. Sedangkan apabila menggunakan kapal/perahu berarti berasal dari luar pulau atau bahkan luar negara.

Problem pengangkutan bahan baku antar negara :

- membutuhkan waktu yang cukup untuk pemuatan barang dalam kapal. Hal ini dapat menyebabkan tingginya resiko kerusakan. Untuk mencegah kerusakan tersebut, sebaiknya didirikan gudang pakan di dekat pelabuhan.
- Adanya serangga *red flour beetle (Tribolium castaneum Hbst)* dan *confuse flour beetle (Tribolium confusum J du V)* yang merupakan hama yang sering menyerang jenis tepung atau hasil gilingan yang dimuat dalam kapal
- Adanya hama terlarang yang berasal dari negara pengirim.

3. Waktu transit

Waktu transit yaitu waktu selama bahan atau produk datang dari produsen, tetapi belum mendapat penanganan dari konsumen. Waktu ini perlu diperhatikan. Semakin lama waktu transit, semakin besar resiko kerusakan bahan atau produk yang akan terjadi. Oleh karena itu, sebaiknya diusahakan waktu transit tidak terlalu lama.

4. Tanggal tiba

Hal ini diperlukan untuk mendistribusikan bahan baku ke proses lebih lanjut. Bahan baku yang datang lebih dahulu harus diproses lebih dahulu pula (*firs in firs out*).

Handling (pemindahan dan penanganan) bahan baku pakan atau pakan jadi

Handling juga merupakan kegiatan yang sangat menentukan terjadinya perubahan mutu. Penyebab kerusakan komoditas selama handling pada umumnya disebabkan oleh

kerusakan mekanis yang dapat terjadi baik antar bahan, antar bahan dengan pengemas maupun antar pengemas.

Upaya untuk mencegah terjadinya kerusakan selama *handling* tersebut antara lain :

1. memilih alat yang sesuai dengan bentuk/sifat komoditi (mudah tidaknya mengalami kerusakan).
2. mengusahakan agar komoditi tidak lecet, memar dan terhimpit

Peralatan pemindahan yang dapat digunakan selama penanganan antara lain :

2. pemindah manual (serok bambu, skop, kereta dorong)
3. pemindah mekanis (conveyor dan forklift)

B. Latihan

1. Bagaimana yang dimaksud dengan distribusi?
2. Sebutkan dua unsur yang terlibat dalam distribusi!
3. Bagaimana penanganan barang yang akan didistribusi dari produsen ke konsumen?

C. Rangkuman

D. Tes formatif

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini.

a. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit "TARSITO", Bandung.

Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI-PRESS, Jakarta.

Buckle, K.A. , R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan II. UI PRESS, Jakarta (Ditrjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).

Kartadisastra, H.R. 1994. Pengelolaan Pakan Ayam (Kiat Meningkatkan Keuntungan dalam Agribisnis Unggas). Kanisius, Yogyakarta.

McEllhinry,R.R. 1994. Feed Manufacturing Technology IV. Amirican Feed Industry Association , Inc. Arlington.

Soekarto, T.S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB-PRESS, Bogor.

Winarno, F.G dan B.S.L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahan-nya. Ghalia Indonesia, Jakarta.

Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

VII. PENGAMBILAN CONTOH DALAM PENGENDALIAN MUTU

7.1. PENDAHULUAN

Diskripsi Singkat

Dalam Bab ini akan dibahas tentang pentingnya sampling dalam pengendalian mutu dan cara uji mutu yang dilaksanakan

2. Standar Kompetensi :

Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pentingnya sampling dalam pengendalian mutu dan cara-cara uji mutu

3. Kompetensi Dasar:

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Pentingnya sampling dalam pengendalian mutu
2. Macam-macam uji mutu

7.2. Pentingnya Sampling dalam Pengendalian Mutu

Mutu bahan atau produk pakan yang sesuai dengan standar merupakan harapan dan tanggungjawab dari setiap yang terlibat dalam tataniaga komoditas tersebut. Oleh karena itu, pada setiap tahapan tataniaga diperlukan pengawasan mutu agar tidak mengalami perubahan sampai nanti ke konsumen akhir. Untuk keperluan tersebut dapat dilakukan pengujian mutu terhadap contoh (*sample*), dengan tujuan untuk pemeriksaan mutu (*quality inpection*) atau untuk analisis mutu (*quality analysis*). Baik pemeriksaan mutu maupun analisis mutu, keduanya tidak dilakukan terhadap seluruh populasi produk, melainkan hanya terhadap sebagian populasi yang dinamakan contoh atau *sample*.

Pemeriksaan mutu adalah memeriksa contoh dengan tujuan untuk menetapkan status atau kelas mutu produk. Misalnya : pemeriksaaan mutu kadar air bahan pakan dari suplier oleh bagian penerimaan bahan baku untuk menetapkan mutunya, sehingga bahan tersebut dapat diterima atau ditolak; atau menetapkan kelas mutu dari bahan tersebut untuk menetapkan harganya. Petugas yang melaksanakan pemeriksaan mutu bahan/produk untuk pembelian, biasanya disebut penaksir mutu (*quality inspector*).

Analisis mutu dilakukan hanya pada contoh *sample* dengan maksud untuk mengukur sifat-sifat mutu produk untuk tujuan menguji apakah mutu produk yang dianalisis sesuai dengan pernyataan mutu (*quality statement*) dalam labelnya atau sesuai dengan perjanjian dalam transaksi. Petugas khusus yang melaksanakan analisis mutu biasanya disebut analis mutu (*quality analyst*).

Mengingat hanya sebagian populasi (*sample*) yang diperiksa/dianalisis, maka *sample* tersebut harus benar-benar mewakili populasi, sehingga diperoleh data hasil pemeriksaan yang menggambarkan populasi secara keseluruhan. Oleh karena itu diperlukan cara pengambilan *sample* (*sampling*) yang menghasilkan *sample* yang valid, sehingga dapat dihasilkan data mutu yang valid juga yang menggambarkan data mutu populasi yang ada.

7.3. PENGERTIAN CONTOH DAN PENGAMBILAN CONTOH

1. POPULASI

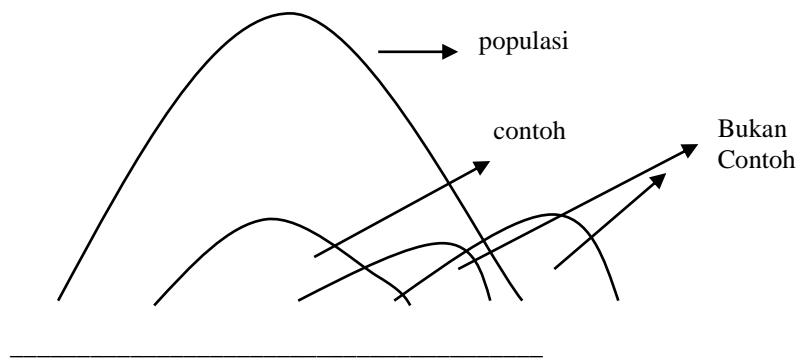
Populasi dalam kaitannya dengan pengawasan mutu memiliki pengertian yang tidak sederhana, tetapi cukup kompleks. Pengertian populasi dalam suatu industri ditentukan oleh fokus perhatian yang sedang dihadapi. Bagi petugas bagian produksi, populasi produk adalah produk olahan yang dihasilkan. Jika fokus perhatian hanya pada satu angkatan (*batch*) produksi, maka populasi produk meliputi semua produk dari angkatan produksi. Jika fokus perhatian pada produk hasil dari produksi sehari, maka populasi meliputi semua produk yang dihasilkan sehari itu. Bagi petugas pembelian, populasi adalah bahan mentah yang dibeli untuk bahan mentah industri. Jika fokus perhatiannya kepada bahan mentah yang dibeli hari itu dari seorang pemasok (*supplier*), maka populasi adalah partai bahan mentah yang dikirim oleh pemasok hari itu. Demikian pula bagian pemasaran juga mempunyai fokus perhatian tersendiri tentang produk yang ditangani sebagai populasi. Jadi secara umum populasi adalah seluruh individu produk atau seluruh materi yang menjadi fokus perhatian atau tanggung jawab, atau lingkungannya untuk dinilai.

Dalam perdagangan populasi komoditas dapat berupa suatu partai komoditas yang ditawarkan. Dalam industri populasi disamping berupa sekumpulan produk yang terbatas, misalnya produksi hari itu, maka populasi dapat pula berupa produk tanpa batas (*infinite population*), misalnya produksi suatu perusahaan dalam jangka panjang yang meliputi produksi masa lalu, sekarang dan yang akan datang.

2. CONTOH

Sebagian populasi yang diambil secara tertentu untuk mewakili seluruh populasi disebut contoh atau *sample*. Dalam praktek di lapangan, produk pertanian umumnya tidak homogen atau seragam benar susunannya. Oleh karena itu untuk mendapatkan contoh yang betul-betul sempurna mewakili populasi sering kali tidak mungkin. Contoh yang mewakili populasi disebut contoh sah atau contoh benar, sedangkan sebagian populasi yang tidak mewakili populasi bukan merupakan suatu contoh, atau disebut contoh palsu. Termasuk contoh palsu adalah bagian populasi contoh yang diambil dengan memilih yang bagus-bagus saja, kemudian dikirim ke instansi penguji mutu untuk dimintakan analisis mutunya.

Oleh karena mewakili populasi, maka suatu contoh harus mempunyai parameter distribusi dan sifat-sifat fisik yang tidak beda dengan populasi. Contoh yang sah harus mempunyai sifat-sifat produk yang terdapat pada populasi. Demikian pula bentuk distribusi dan parameter distribusinya harus tidak menyimpang jauh dari populasi. (Ilustrasi 4).



Ilustrasi 4. Contoh sah dan bukan contoh

3. PENGAMBILAN CONTOH

Pengambilan contoh (*sampling*) yaitu suatu sistem atau metode untuk menarik sebagian populasi yang dapat mewakili keseluruhan populasi.

Cara pengambilan contoh dengan metoda tertentu disebut metode pengambilan contoh (*sampling method*). Metode pengambilan contoh bervariasi tergantung terutama sekali oleh : 1. struktur populasi; 2. tujuan pengujian mutu dan 3. kondisi produk. Kadang-kadang untuk tiap jenis produk atau sekelompok produk sejenis diperlukan metode pengambilan contoh dan ukuran contoh tersendiri.

Contoh untuk pemeriksaan mutu biasanya tidak rusak, karena hanya diamati secara visual. Setelah pemeriksaan seringkali contoh tersebut masih dapat dikembalikan kepada populasi. Namun contoh untuk analisis mutu setelah dipergunakan sering kali menjadi rusak sebagian atau seluruhnya, oleh karena itu pengambilan contoh banyak-banyak untuk analisis mutu akan merugikan. Hal ini dengan sendirinya berpengaruh terhadap besarnya ukuran contoh yang diambil.

Prosedur Pengambilan Contoh (*Sampling*) :

Prosedur pengambilan contoh dilakukan sesuai dengan jumlah dan tempat populasi sebagai berikut :

1. Produk dalam karung :

Sample diambil menggunakan alat trier (*tube runcing*) dengan cara karung diletakkan horisontal, trier ditusukkan diagonal. Apabila terdapat 10 karung, maka sample diambil dari semua karung, apabila > 11 karung sample diambil dari 10 karung. Untuk bahan atau produk yang berasal dari 1 – 4 karung, maka sample diambil dari 5 titik per karung (tengah dan diagonal atas/bawah).

2. Produk dalam kemasan kecil :

Produk dalam kemasan kecil (kurang atau sama dengan 10 pound), maka sample diambil satu kemasan utuh.

3. Produk kemasan besar :

Alat yang digunakan untuk mengambil sample adalah *carpenter's manual brace* (sejenis bor berdiameter 0,5 – 1 inc) untuk mendapat komposit dari bagian tengah bahan. Sample diambil dari 10 kemasan besar.

4. Produk jumlah besar :

Untuk produk dalam jumlah besar, *sample* diambil dari beberapa bagian (tempat). Untuk bahan curah (mengalir), *sample* diambil dari beberapa periode pengaliran. Jumlah *sample* yang diambil 0,5 – 1 kg.

5. Produk cair :

Untuk produk cair (seperti molases), bahan diaduk terlebih dahulu kemudian diambil *sample* menggunakan gayung atau *zone sampler*

6. Produk selama proses :

Contoh (*sample*) berasal dari proses atau produk yang sedang bergerak dalam rangkaian proses, maka contoh diambil pada setiap tahapan atau bagian dari proses dalam jangka waktu tertentu (tergolong *sample discrete*), misalnya pada tiap jam pada salah satu rantai proses. Cara penarikan contoh dapat dilakukan secara manual, namun juga memungkinkan secara otomatis (*automatic sampling*) menggunakan mesin atau alat mekanik yang dapat diprogram.

MACAM-MACAM CONTOH BERDASARKAN KEGUNAANNYA

Contoh atau *sample* yang diperoleh dari *sampling*, menurut kegunaannya dibagi menjadi beberapa, antara lain:

1. *Check sample*

Check sample adalah satu contoh yang dibagi ke beberapa laboratorium untuk keperluan pengawasan prosedur pengukuran yang dilakukan

2. *Composite sample*

Composite sample adalah contoh hasil pencampuran beberapa contoh yang telah diambil dari beberapa tempat (misalnya *composit* dari contoh 10 karung)

3. *Discrete sample*

Discrete sample adalah contoh yang diambil sebagai wakil yang spesifik (contoh undian)

4. *Duplicate sample*

Duplicate sample contoh yang digunakan untuk mengukur variasi antar laboran

5. *Official sample*

Official *sample* adalah contoh rutin, untuk keperluan analisis atau pengawasan oleh pemerintah

7. *Purchasing sample*

Adalah contoh dari penjual untuk penawaran penjualan

8. *Refere sample*

Adalah contoh untuk laboratorium atau pihak yang netral sebagai data penyelesaian konflik atas klaim.

9. *Reference sample*

Adalah contoh yang memiliki karakteristik tertentu yang digunakan sebagai pembanding dalam pemeriksaan

10. *Retained sample*

Adalah contoh cadangan atau duplikat contoh yang digunakan untuk keperluan analisis ulang pasca pendistribusian/penggunaan bahan

11. *Standard sample*

Adalah contoh yang dianalisis secara cermat dari laboran yang berpengalaman untuk digunakan sebagai acuan bagi laboran lain

12. *Working sample*

Adalah contoh yang digunakan untuk penyusunan rencana pengawasan pada masing-masing bagian

Selanjutnya data yang diperoleh dari yang diperoleh dari hasil analisis maupun pemeriksaan contoh berfungsi pada masing-masing tingkatan yang terlibat dalam suatu industri/usaha, antara lain :

1. Pada tingkat agen data berfungsi sebagai dasar evaluasi bahan dan suplai bahan maupun pakan
2. Pada tingkat nutrisionist: data berfungsi sebagai perbandingan nilai nutrisi aktual dengan formulasi
3. Tingkat pengawas ; data berfungsi sebagai data dasar penentuan kisaran variasi dan trend produk
4. Tingkat pimpinan ; data berfungsi untuk mengukur kemampuan personil pengawas mutu
5. Bagian produksi; data digunakan sebagai dasar alternatif pemecahan masalah yang mungkin timbul
6. Bagi pabrik dan pemerintah ; data berfungsi sebagai pengujian rutin, penjaminan ketaatan pada peraturan
7. Bagi pemasaran ; data digunakan untuk promosi
8. *Public services*; data digunakan untuk pembelaan atas klaim

4.2. Kegiatan Belajar 2. Uji Mutu

Salah satu cara yang digunakan dalam pengendalian mutu dengan inspeksi adalah dengan melakukan uji mutu dari sifat-sifat yang dimiliki oleh bahan maupun produk jadi. Sifat kimia dapat diuji menggunakan uji kimiawi, sifat organoleptik dapat dilakukan dengan uji organoleptik, sedangkan untuk mengetahui manfaat bahan maupun produk pakan tersebut dapat dilakukan dengan uji biologis.

Uji kimia dapat dilakukan dengan menganalisis bahan maupun produk pakan secara kimia untuk mengetahui kandungan zat nutrisi dari bahan maupun produk tersebut. Misalnya, untuk bahan maupun produk pakan yang berfungsi sebagai sumber protein dan energi dilakukan pengujian kandungan nutrisinya seperti bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan abu, menggunakan analisis proksimat dari Weende. Untuk ternak monogastrik, seperti unggas, babi dan ikan membutuhkan ransum yang tidak hanya tinggi kandungan proteinnya, tetapi juga tinggi mutu proteinnya. Untuk kepentingan ini, maka dilakukan pengujian terhadap kandungan asam amino. Namun pengujian asam amino ini saat ini sangat kompleks dan relatif mahal. Meskipun demikian analisis kandungan asam amino bahan pakan maupun pakan jadi perlu dilakukan terhadap asam amino lysin, metionin dan cystin agar ransum dapat memenuhi kadar minimal asam aminmi yang ditetapkan dalam standar mutu pakan.

Bahan hasil pertanian termasuk bahan dan produk pakan, untuk mengelali sifat fisik organoleptik seperti bau tekstur dan warna, maka dilakukan uji fisik organoleptik. Uji ini biasanya mengandalkan kepekaan indra manusia yang disebut sebagai panelis. Dalam suatu perusahaan uji ini dilakukan oleh karyawan yang telah terlatih.

Cara uji atau penilaian mutu organoleptik disebut uji atau penilaian organoleptik . Uji ini berguna untuk: 1. pemeriksaan mutu komoditas; 2. untuk pengendalian proses selama pengolahan berlangsung; dan 3.

sebagai metode pengamatan atau pengukuran sifat mutu dalam penelitian. Cara uji ini lebih jelas pada buku metode penelitian organoleptik (Soekarto , 1987)

Jadi sifat mutu organoleptik hanya dapat diukur atau dinilai dengan menggunakan manusia sebagai alat pengukurannya. Orang yang bertindak sebagai instrumen dalam penilaian sifat-sifat organoleptik disebut panelis. Sedangkan orang yang memeriksa mutu organoleptik untuk transaksi komoditas disebut pemeriksa atau penguji mutu.

Jadi sifat organoleptik merupakan hasil reaksi fisiopsikologik berupa tanggapan atau kesan pribadi seorang panelis atau penguji mutu. Tanggapan atau kesan itu dapat dirasakan dengan mudah oleh panelis, namun kadang-kadang sifat organoleptik itu susah dipaparkan atau didiskripsikan dalam kata-kata. Dalam hal ini pengelola uji harus menyediakan sarana komunikasi secara kreatif, disertai cara-cara komunikasi dengan perbandingan, analogi, asosiasi, kemiripan, dan lain-lain. Contoh : untuk mengenali sifat amis, diasosiasikan dengan bau ikan, bau apek dengan barang bekas dan sebagainya.

Berdasarkan alat indra yang digunakan untuk memeriksa, sifat mutu organoleptik dapat digolongkan menjadi sifat visual, sifat bau, sifat rasa, sifat audio dan sifat textual. (Tabel 12.)

Tabel 12. Klasifikasi Sifat-sifat Mutu Organoleptik

	Macam-macam jenis	Contoh komoditas
Visual	- Warna kehijauan	- silase hijauan
	- Kekeruhan	- susu
	- Bening	- air
Bau	- Amis	- silase ikan
	- Tengik	- lemak
	- Apek	- dedak
Rasa	- manis, asin, asam	- gula, garam, cuka
	- lezat	- daging
Tekstual	- halus	- tepung

Selanjutnya untuk mengetahui apakah mutu pakan atau produk pakan yang dihasilkan oleh suatu perusahaan telah memenuhi kebutuhan ternak atau belum, dapat dilakukan uji biologis. Pengujian secara biologis dilakukan dengan cara menggunakan ternak sebagai objek percobaan. Cara pengujian ini adalah ternak diberi pakan yang diproduksikan selama 1,5 sampai dua bulan, kemudian setiap minggu dilakukan penimbangan pertambahan bobot badan.

Umumnya pengujian cara biologis ini digunakan untuk mendeterminasi vitamin, asam amino, daya cerna dan energi metabolisme.

LATIHAN

1. Bagaimana yang dimaksud populasi dalam industri untuk produksi pakan dalam satu hari?
2. Bagaimana cara pengambilan contoh yang tepat? Berikan contohnya!
3. Sebutkan 3 macam contoh/sample berdasarkan kegunaannya! Jelaskan!
4. Mengapa uji mutu diperlukan dalam pengendalian mutu? jelaskan!
5. S

Rangkuman

Populasi adalah

Tes formatif

1. Contoh hasil pencampuran beberapa contoh yang telah diambil dari beberapa tempat (misalnya komposit dari contoh 10 karung) disebut:

- a. *Check sample*
- b. *Composite sample*
- c. *Discrete sample*
- d. *Duplicate sample*

E. Umpan Balik

Bilamana nilai yg anda peroleh dari tes formatif masih dibawah 80, berarti anda belum memahami pokok bahasan ini

F. Tindak Lanjut

Untuk lebih memahami pokok bahasan ini, dianjurkan membaca kembali dari uraian yang telah diberikan di atas dan buatlah ringkasan!

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit "TARSITO", Bandung.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI-PRESS, Jakarta.
- Buckle, K.A. , R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan II. UI PRESS, Jakarta (Ditrjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Kartadisastra, H.R. 1994. Pengelolaan Pakan Ayam (Kiat Meningkatkan Keuntungan dalam Agribisnis Unggas). Kanisius, Yogyakarta.
- McElhinry, R.R. 1994. Feed Manufacturing Technology IV. American Feed Industry Association , Inc. Arlington.
- Soekarto, T.S. 1990. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB-PRESS, Bogor.
- Winarno, F.G dan B.S.L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahan-nya. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.