

PENGAWASAN MUTU PADA PABRIK PAKAN TERNAK

Dr. Ir. SUPARJO
Laboratorium Makanan Ternak
Fakultas Peternakan Universitas Jambi

PENDAHULUAN

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

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

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

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

Variasi alami dan pengolahan bahan baku dapat menyebabkan kandungan zat makanan yang berbeda. Bahan baku sering terkontaminasi atau sengaja dicampur dengan benda-benda asing dapat menurunkan kualitas sehingga perlu dilakukan pengujian secara fisik untuk menentukan kemurnian bahan. Penurunan kualitas bahan baku dapat terjadi karena penanganan, pengolahan atau penyimpanan yang kurang tepat. Kerusakan dapat terjadi karena

serangan jamur akibat kadar air yang tinggi, ketengikan dan serangan serangga. Pengawasan mutu bahan baku harus dilakukan secara ketat saat penerimaan dan penyimpanan. Pemilihan dan pemeliharaan kualitas bahan baku menjadi tahap penting dalam menghasilkan ransum yang berkualitas tinggi. Kualitas ransum yang dihasilkan tidak akan lebih baik dari bahan baku penyusunnya (Fairfield, 2003).

Proses produksi pakan ternak merupakan rangkaian aktivitas yang meliputi penggilingan, pencampuran, pelleting dan pengepakan. Bahan baku yang dibeli biasanya terdapat dalam bentuk dan ukuran yang berbeda, untuk menghasilkan ukuran yang seragam diperlukan penggilingan untuk menurunkan ukuran partikel. Homogenitas ukuran dan bentuk bahan baku mempengaruhi hasil pencampuran dan proses pelleting. Pengawasan mutu selama proses produksi mutlak dilakukan karena penggilingan dan pencampuran yang tidak sempurna tidak akan menghasilkan ransum seperti yang diharapkan.

Tindakan sangat penting dalam pengawasan mutu bahan baku dan proses produksi adalah pengambilan sampel (**sampling**). Laboratorium yang

dilengkapi dengan peralatan yang canggih dan didukung dengan tenaga ahli yang berpengalaman tidak akan mampu memberikan data yang akurat tanpa didukung ketersediaan sampel yang tepat. Teknik, jumlah dan peralatan yang tepat diperlukan untuk memperoleh sampel yang representatif.

PREPARASI SAMPEL

Langkah awal untuk menjamin kualitas ransum adalah pengambilan sampel dan pengujian bahan baku sebelum dilakukan pembongkaran. Pengawasan mutu dan prosedur analisis tidak akan terlepas dari kegiatan pengambilan sampel. Proses pengambilan sampel menekankan pola sampling, jumlah sampel yang diambil, ukuran sampel dan penyimpanan sampel yang benar (Plumstead dan Brake, 2003).

Pola sampling pada industri pakan ternak secara umum terdiri dari **simple random sampling**, **stratified random sampling** dan **systematic sampling** (Herrman, 2001a). Industri pakan ternak biasanya menggunakan kombinasi ketiga pola tersebut baik untuk bahan baku curah (**bulk ingredients**), bahan baku kemasan (**bagged ingredients**) maupun bahan baku cair (**liquid ingredients**).

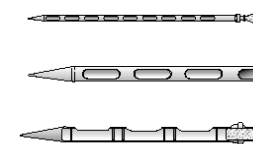
Jumlah sampel yang diambil sama pentingnya dengan pola pengambilan sampel. Sampel yang representatif diperoleh melalui 3 tahap yaitu pengambilan sampel primer (**primary sample**), sampel sekunder (**secondary sample**) dan sampel uji (**inspection sample**). Sampel primer diambil dari

beberapa titik pada sekumpulan bahan baku. Jumlah sampel primer yang banyak harus dikurangi menjadi sampel sekunder kemudian dijadikan sebagai sampel uji yang akan dibawa ke laboratorium. Pengambilan jumlah sampel harus memperhitungkan akurasi, tingkat kepercayaan dan perhitungan ekonomis.

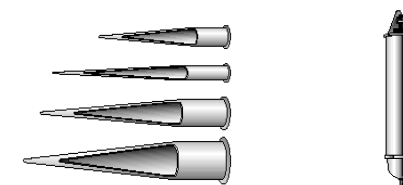
Peralatan Sampling

Sampling secara manual membutuhkan perlengkapan untuk mengambil sampel seperti **grain probe**, **bag trier**, **bomb sampler** dan alat pemisah sampel seperti **Riffler** dan **Boerner Divider**. **Grain probe** (Gambar 1) digunakan untuk mengumpulkan sampel berupa biji-bijian, bungkil kedelai dan ransum akhir. **Probe** harus cukup panjang sehingga mampu masuk sekitar $\frac{3}{4}$ ke dalam bahan baku. **Probe** tersedia dengan panjang standar 5, 6, 8, 10 dan 12 kaki (GIPSA, 2001).

Bag trier terdapat dalam 3 bentuk yaitu **tapered bag trier**, **double-tube bag trier** dan **single tube open-end bag trier**. **Tapered bag trier** (Gambar 2) terbuat dari **stainless steel** dengan bentuk ujung meruncing, digunakan untuk mengambil sampel tepung dan komoditi butiran dalam karung tertutup. **Double tube bag trier** terbuat dari **stainless steel** digunakan untuk digunakan untuk mengambil sampel bentuk tepung baik pada karung terbuka maupun tertutup. **Single tube open-end bag trier** terbuat dari **stainless steel** digunakan untuk komoditi bentuk tepung pada karung terbuka.



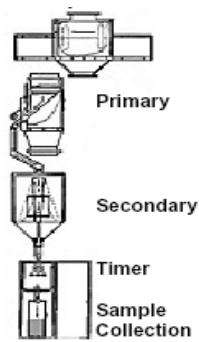
Gambar 1. Grain Probe



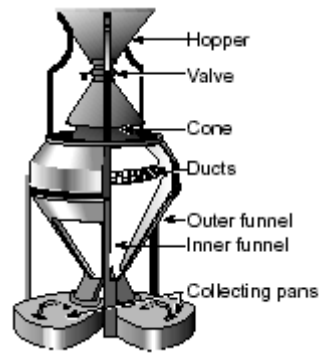
Gambar 2. Tapered Bag Triers Gambar 3. Bomb Sampler

Bomb sampler (Gambar 3) digunakan untuk mengumpulkan bahan baku cair. Alat ini mempunyai panjang 12-16 inci dengan diameter $1\frac{3}{4}$ - 3 inci. Katup terangkat jika mencapai dasar tangki atau diangkat secara manual.

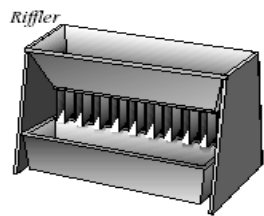
Sampel yang diambil dari setiap titik pengambilan dilakukan pencampuran secara merata sebelum dilakukan pengurangan. Pengurangan jumlah sampel dapat dilakukan dengan menggunakan **Diverter-type** (Gambar 4), **Boerner Divider** (Gambar 5), **riffler** (Gambar 6) atau dengan menggunakan metode **Quartering** (Gambar 7). **Diverter-type** digunakan untuk sampel bahan baku dengan ukuran partikel yang besar seperti butir-butiran utuh. Sampel yang diambil dengan probe (sampel primer) dimasukkan ke dalam **primary sampler** dan mengalir melalui tabung menjadi sampel sekunder yang akhirnya menjadi sampel uji.



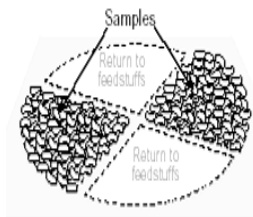
Gambar 4. Diverter-type



Gambar 5. Boerner Divider



Gambar 6. Riffler



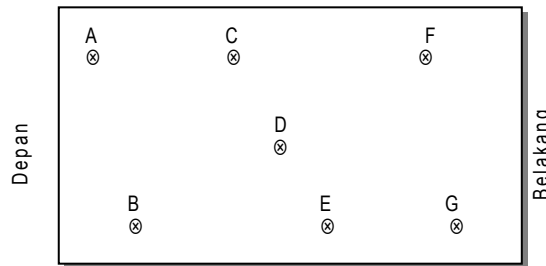
Gambar 7. Quartering

Pengambilan Sampel

Alat dan teknik yang berbeda digunakan dalam mengambil sampel untuk komoditi yang berbeda. Industri pakan ternak biasanya menggunakan kombinasi pola pengambilan sampel secara acak, bertingkat atau sistematis.

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

tergantung dari jenis alat angkut dan ukuran kontainer. Pola pengambilan sampel bahan baku butiran yang diangkut dengan truk atau trailer dasar datar diilustrasikan pada Gambar 8. Jika sampling tak mungkin dilakukan dengan alat penguji, maka sampling bahan harus dilakukan saat pembongkaran seluruh muatan.



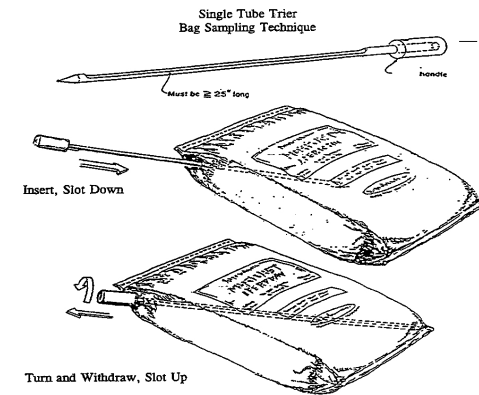
Gambar 8 . Pola Sampling

Posisi:

- A. Alat penguji sekitar 2 kaki dari depan dan samping
- B. Disisi berlawanan dengan A, probe diantara depan dan tengah, 2 kaki dari samping
- C. Disisi yang sama dengan A, probe ¾ dari depan dan tengah 2 kaki dari samping
- D. Probe ditengah pengangkut
- E. Disisi sama dengan B, probe berjarak ¾ dari belakang dan tengah, 2 kaki dari samping
- F. Disisi berlawanan dengan E, probe diantara belakang dan tengah, 2 kaki dari samping
- G. Disisi sama dengan E, probe 2 kaki dari belakang dan samping.

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

Prosedur pengambilan sampel bahan baku dalam karung dilakukan dengan menusukkan probe secara diagonal dari bagian atas ke bagian bawah karung (Gambar 9). Sampel diambil dari seluruh karung jika jumlah karung 1 – 10 karung, dan sampel diambil dari 10 karung secara acak jika jumlah karung lebih dari 11 karung (Herrman, 2001a), namun ada beberapa teori berbeda dalam industri untuk menentukan jumlah karung sampel per kelompok.



Gambar 9. Sampling pada Karung

Cara sederhana pengambilan sampel yakni sampel diambil pada 10 % dari jumlah karung dalam suatu kelompok. Teori lain dengan memakai akar pangkat dua (Defra, 2002) dari jumlah karung dalam kelompok. Tabel 1 membandingkan dua metode tadi untuk ukuran kelompok yang berbeda. Kelompok bahan pakan 100 karung atau kurang sebaiknya digunakan aturan akar kuadrat sedangkan untuk kelompok lebih dari 100 karung

digunakan aturan 10 %. Hal ini untuk menjamin jumlah sampel maksimum yang bisa diambil, hingga diperoleh sampel yang lebih representatif.

Tabel 1. Teori Sampling pada Karung

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

Sumber: Anonimus (1994), Defra (2002)

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

PENGAWASAN BAHAN BAKU

Penerimaan Bahan Baku

Prosedur pembelian dan penerimaan bahan baku yang dikembangkan oleh bagian manajemen perusahaan merupakan garis pertahanan awal dalam keamanan pabrik, kualitas ransum dan memberikan kontribusi terhadap keuntungan perusahaan. Industri pakan ternak harus mengembangkan dan mengikuti suatu prosedur

penerimaan bahan baku yang meliputi pemeriksaan dokumen bahan yang dikirim, pemeriksaan sensorik (**sensory**) bahan baku dan dokumen penerimaan.

Prosedur penerimaan bahan baku diperlukan untuk menjamin bahan baku yang datang sesuai dengan spesifikasi kualitas kontrak pembelian. Beberapa prosedur penerimaan bahan baku diantaranya:

Pemeriksaan identitas bahan baku. Pemeriksaan dokumen untuk menjamin kesesuaian kontrak pembelian. Pembongkaran bahan baku tidak dapat dilakukan jika tidak dilengkapi dengan label yang sesuai.

Memastikan berat bahan baku. Pemeriksaan pada bahan baku kemasan ditujukan untuk menjamin ketepatan dan keseragaman berat bahan baku, jumlah kemasan bahan baku dan tidak ada kebocoran atau kontaminasi. Pemeriksaan bahan baku curah dengan menimbang kendaraan pengangkut .

Pengambilan sampel dan pengujian kualitas bahan baku. Periksan dilakukan terhadap kendaraan pengangkut untuk kemungkinan adanya kontaminasi baik secara biologis, kimia maupun fisik. Pengambilan sampel bahan baku sesuai prosedur yang tersedia. Pemeriksaan awal meliputi warna, tekstur, aroma, kadar air dan benda asing, beberapa bahan baku memerlukan pengujian kandungan mikotoksin (Fairfied,

2003). Penyerahan sampel untuk pengujian kimia zat makanan.

Memastikan pengangkutan bahan baku berisiko tinggi secara benar. Beberapa bahan baku mempunyai potensi penyebab masalah jika pengangkutan tidak dilakukan melalui jalur yang benar.

Menyimpan sampel. Penyimpanan sampel bahan baku harus dapat menjamin keaslian bahan baku itu. Penyimpanan diperlukan jika timbul pertanyaan terhadap kualitas produk akhir. Daya tahan sampel bervariasi tergantung pada tipe bahan baku dihasilkan dan daya tahan ransum.

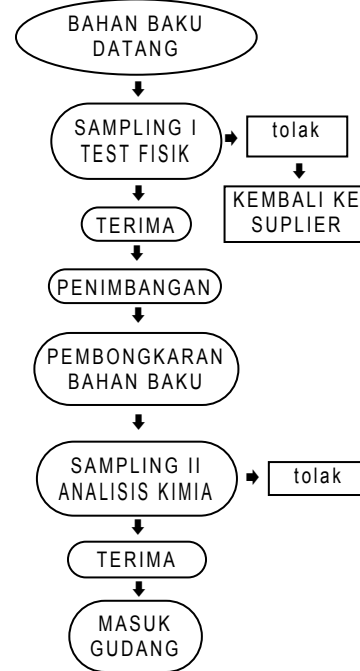
Penolakan bahan baku. Jika hasil sampling dan pengujian menunjukkan kualitas yang tidak sesuai, menolak bahan baku. Mencatat semua alasan penolakan bahan baku.

Industri pakan ternak di Indonesia seperti PT. Japfa Comfeed Indonesia (Lesmana, 2003), PT. Charoen Pokphand Indonesia (Muttaqin, 2001), PT. Gold Coin Indonesia (Akbar, 2003) dan PT. Sierad Produce, Tbk (Agusri, 2002) biasanya melakukan dua kali pengambilan sampel untuk bahan baku lokal. Sampling pertama saat bahan baku datang dan sampling kedua dilakukan saat pembongkaran (Gambar 10 dan 11). Kualitas bahan baku yang tidak seragam merupakan alasan utama dilakukannya sistem 2 kali pengambilan sampel.



Gambar 11. Sistem Penerimaan Bahan Baku Lokal

Sistem ini merupakan bentuk ketidakpercayaan perusahaan terhadap suplier bahan baku lokal. Dilihat dari sisi teknis pengambilan sampel dan penerimaan bahan baku, sistem ini kurang tepat.



Gambar 11. Sistem Penerimaan Bahan Baku Lokal pada PT JCI (Lesmana, 2003)

Pengambilan sampel pertama tidak representatif karena hanya dilakukan pada bahan baku yang terlihat sehingga tidak dapat dijadikan sebagai pedoman untuk menerima atau menolak dan melakukan pembongkaran bahan baku. Herrman (2001b) menyatakan sekali bahan baku yang dikirim dibongkar berarti bahan baku tersebut telah diterima. **Pengujian Bahan Baku**

Pengujian dilakukan saat bahan baku datang dan secara periodik dilakukan selama penyimpanan. Pengujian meliputi warna, tekstur, aroma, kadar air, benda asing dan suhu (lemak cair and molasses). Evaluasi sifat sensorik dan pengamatan kemurnian bahan dapat menjadi suatu pengujian yang cepat dalam menentukan penolakan bahan baku (Herrman, 2001b). Evaluasi sifat fisik meliputi kerapatan jenis, kemurnian dan tekstur bahan baku. Pengujian secara kimia dilakukan untuk mengetahui beberapa sifat nutrisi bahan baku (Tabel 2)

Tabel 2. Jenis Pengujian Saat Penerimaan Bahan Baku (Anomimus 2003)

Bahan Baku	Protein	Air	Lemak	Serat	Ca	P	Na	Mg	Mikotoksin (Aflatoxin)	Pepsin Digestibility	Urease Activity	Uji Mikro	Nilai Peroksida	Brik
Jagung	♦	♦							♦					
Bungkil Kedelai	♦	♦		♦							♦			
CGM	♦													
Tepung Ikan	♦		♦		♦	♦	♦	♦		♦		♦		
MBM	♦	♦	♦		♦	♦	♦			♦		♦		
Tepung Unggas	♦	♦	♦		♦	♦	♦			♦		♦		
Tepung Bulu	♦	♦										♦		
Bungkil Kapas	♦								♦					
Biji Kapas	♦		♦	♦					♦					
Molase														♦
Lemak													♦	

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

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

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

merupakan pengukuran kerapatan jenis yang diterapkan pada butir-butiran.

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

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

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

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

yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan jamur yang menghasilkan beberapa jenis mixotoksin sehingga dapat mempengaruhi lama penyimpanan. Hubungan antara kadar air, suhu dan lama penyimpanan butir-butiran dapat dilihat pada Tabel 3. Makin tinggi kadar air bahan baku, makin berkurang daya tahan baku terhadap kerusakan.

Tabel 3. Hubungan Antara Kadar Air dengan Suhu dan Lama Penyimpanan Maksimum Bahan Baku Jagung (hari)

Suhu Penyimpanan ($^{\circ}\text{F}$)	Kandungan Air			
	15%	20%	25%	30%
75	116	12	4	3
70	155	16	5	4
65	207	21	8	5
60	259	27	10	6
55	337	35	13	8
50	466	48	17	10
45	725	75	27	16
40	906	94	34	20
35	1140	118	42	25

Sumber: Herrman dan Kuhl (1997)

Pengukuran kadar bahan baku dan ransum pada industri pakan ternak dapat dilakukan dengan pengeringan oven, metode distilasi, **Near Infrared** dan **water activity** (Herrman, 2001b).

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

a_w berkisar antara 0.2 sampai 0.99 (DRINC, 2003).

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

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

- **TEPUNG BULU.** minimal 75 persen dari protein dapat dicerna oleh pepsin
- **TEPUNG DAGING.** maksimal 14 persen residu tak tercerna dan maksimal 11 protein kasar tak tercerna
- **TEPUNG TULANG DAN DAGING.** maksimal 14 persen residu tak tercerna dan maksimal 11 protein kasar tak tercerna

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

Brix. Brix merupakan istilah yang umum digunakan untuk menunjukkan kandungan gula pada molase. Analisis ini dilakukan berdasarkan pada sifat optik molase menggunakan **refractometer**. **Brix** diekspresikan dalam derajat dan mempunyai hubungan erat dengan persentase sukrosa. AFIA Feed Ingredient Guide II menetapkan pembacaan **Brix** pada 79.5° (Herrman, 2001b).

Variasi Analitis

Variasi analitis (**Analytical Variation = AV**) terjadi karena adanya keragaman dalam pengambilan sampel dan analisis laboratorium. Variasi analitis memberikan kisaran suatu hasil analisis, apakah suatu bahan yang diuji memenuhi standar yang ditetapkan atau tidak. Tabel 4 memperlihatkan variasi analitis beberapa bahan baku. Range penerimaan dapat dihitung melalui langkah berikut:

- **Langkah 1.** Kalikan kandungan zat makanan yang diharapkan atau tercantum pada dokumen dengan nilai persentase AV pada Tabel 2. Konversi persentase AV dalam bentuk desimal.
- **Langkah 2.** Tambah atau kurang nilai yang diperoleh pada langkah 1 dengan kandungan zat makanan yang diharapkan atau tercantum pada dokumen.

Contoh: Tepung ikan disebutkan mempunyai kandungan protein 60 persen, maka range hasil analisis yang dapat diterima adalah 58.6-61.4%

$$\rightarrow (1) 60 \times [(20 \div 60 + 2)] = 1.4 \quad (2) 60 - 1.4 = 58.6 \text{ sampai dengan } 60 + 1.4 = 61.4$$

PENAWASAN PROSES PRODUKSI

Grinding

Bahan baku yang dibeli oleh pabrik berasal dari berbagai sumber dan dalam bentuk tepung dan butiran. Bahan baku butiran perlu digiling untuk mengurangi ukuran agar diperoleh ransum yang homogen saat pencampuran (**mixing**). Dua alasan utama dilakukannya penurunan ukuran bahan, yaitu meningkatkan homogenitas dan meningkatkan luas permukaan yang tersedia bagi enzim dalam proses pencernaan. Proses penurunan ukuran partikel akan meningkatkan nilai manfaat bahan baku selama proses pencampuran (Koch, 2002) dan proses pelleting (Baker dan Herrman, 2002). Namun penurunan ukuran partikel mempunyai batas-batas tertentu, jika terjadi penggilingan yang berlebihan dapat menyebabkan timbulnya kasus *gastric ulcer* pada ternak. Goodband, Tokach dan Nelssen (2002) merekomendasikan rata-rata ukuran partikel adalah 700 mikron dengan range 600 sampai 800 mikron pada ransum.

Tabel 4. Variasi Analitis Zat Makanan

Zat Makanan	Metode (AOAC Official Methods of Analysis)	AV %	Range
ANALISIS PROKSIMAT			
Air	934.01 930.15 935.29	12	3 - 40 %
Protein	954.01 976.05 976.06 984.13	(20/X + 2)	10 - 85%
Lysine	975.44	20	0.5 - 4%
Lemak	920.39 954.02 962.02	10	3 - 20%
Serat	962.09	(30/X +6)	3 - 20%
Abu	942.05	(45/X +3)	2 - 88%
Pepsin Digest	971.09	13	
Total sugar as Invert	925.05	12	24 - 37%
NPN Protein	941.04 967.07	(80/X +3)	7 - 60%
MINERAL			
Kalsium	927.02	(14/X +6)	0.5 - 25%
Kalsium	968.08	10	10 - 25%
Kalsium		12	< 10%
Fosfor	964.06 965.17	(3/X +8)	0.5 - 20%
Garam	969.10	(7/X + 5)	0.5 - 14%
Garam	943.01	(15/X +9)	0.5 - 14%
VITAMIN			
Vitamin A	974.29	30	1200-218,000 IU/lb
Vitamin B12	952.20	45	
Riboflavin	970.65 940.33	30	1-1500 mg/lb
Niacin	961.14 944.13	25	3-500 mg/lb

Sumber : Herrman (2001b)

Penurunan ukuran butiran dengan hammer mill ditentukan oleh jumlah, ukuran dan kecepatan hammer, kekuatan mesin, luas saringan, diameter lubang saringan, laju penggilingan dan kualitas butiran (kadar air, kekerasan, kerapatan jenis dan tipe butiran) (Herrman dan Harner, 1995).

Penurunan ukuran partikel akan meningkatkan jumlah partikel, memperluas luas permukaan per unit volume, mengubah sifat fisik bahan baku yang dapat meningkatkan pencampuran, pelleting dan penanganan atau transportasi (Koch, 2002).

Kecepatan ujung hammer berbanding terbalik dengan ukuran partikel, makin besar kecepatan makin kecil partikel yang dihasilkan. Kecepatan ujung hammer dapat dihitung dengan mengukur kecepatan pangkal hammer dengan **tachometer** (Herrman dan Harner, 1995).

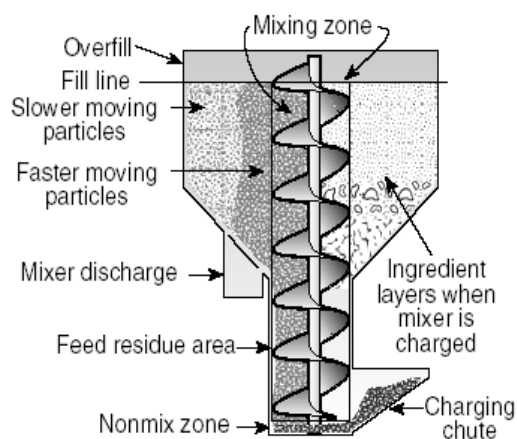
Mixing

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

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

Urutan Penambahan Bahan Baku. Urutan penambahan bahan juga menentukan penyebaran bahan baku selama pencampuran. Mixer mempunyai ambang batas dimana bahan dengan jumlah yang kecil tidak dapat tercampur dalam ransum. Jenis mixer ikut menentukan urutan pencampuran.

Butiran giling dan bungkil kedelai harus dicampurkan pertama kali pada mixer horizontal, sedangkan pada mixer vertikal akan memberikan hasil optimal jika bahan baku mikro dicampurkan lebih awal, bersamaan dengan bungkil kedelai tetapi sebelum butiran.



Gambar 12. Mixer vertikal

Pengisian Bahan Baku. Pengisian bahan baku ke dalam mixer mempengaruhi hasil pencampuran. Pengisian yang terlalu penuh dapat menghambat proses pencampuran bahan baku pada bagian atas mixer horizontal. Pengisian dibawah 50 persen dari kapasitas mixer dapat menurunkan proses pencampuran.

Waktu Pencampuran. Waktu pencampuran diperlukan untuk menghasilkan penyebaran bahan baku yang homogen yang perlu diukur untuk setiap mixer.

Waktu pencampuran merupakan fungsi dari desain mixer dan kecepatan perputaran pita, pedal atau **auger**.

Pengawasan mutu terkait dengan proses pencampuran dimulai dengan pengujian performans mixer. Pengujian dimulai dengan mengumpulkan sampel yang representatif. Proses pengambilan sampel tergantung pada jenis mixer (vertikal vs horizontal) dan desain mixer. Pengambilan sampel yang representatif pada mixer vertikal dengan **grain probe** sangat sulit dilakukan sehingga dianjurkan pengambilan sampel dilakukan pada interval waktu selama mixer berhenti.

Sampel dapat diambil dari tempat pengeluaran sampel pada mixer vertikal atau diambil dari bagian atas dengan **grain probe** pada mixer horizontal. Sampel diambil dari sepuluh titik atau setiap interval waktu selama mixer berhenti. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 10 sampel dengan asumsi bahwa akurasi data akan meningkat dengan makin meningkatnya jumlah sampel.

Sampling untuk mixer horizontal dengan selang waktu 2 menit sebanyak 5 kali pengambilan sampel. Sampling pada mixer vertikal diambil dari kelompok bahan yang mempunyai waktu pencampuran yang berbeda.

Sampel yang telah dikumpulkan diuji dengan bahan baku mikro atau perunut untuk menguji keseragaman bahan. Bahan baku mikro

merupakan bahan yang jumlahnya sama atau lebih kecil dari 0.5 persen dalam produk akhir. Penggunaan bahan baku mikro mampu menjadi indikator yang paling baik karena umumnya bahan baku mikro sulit bergabung dalam ransum. Garam merupakan salah satu bahan baku mikro yang dapat digunakan dalam menguji performans mixer. Garam paling umum terdapat dalam ransum, berasal dari satu sumber, tidak mahal dan relatif mudah diuji. Sifat fisik garam sebagai bahan uji adalah lebih padat, bentuk kubik dan lebih kecil dibanding partikel lain. Pengujian sampel yang mengandung garam dapat dilakukan dengan teknik pengujian Na^+ atau Cl^-

Konsentrasi garam dan variasi antar sampel dihitung untuk menghasilkan koefisien keragaman (**Coefficient of Variation = CV**). Pencampuran ransum yang baik mempunyai CV dibawah 10 persen. CV yang lebih besar dari 10 persen, tindakan koreksi yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan waktu pencampuran dan mengevaluasi faktor penyebab kurang baiknya penyebaran bahan baku dalam ransum seperti urutan penambahan bahan atau ukuran partikel (Tabel 5).

Persentase koefisien variasi yang tinggi menunjukkan proses pencampuran berjalan tidak sempurna. Pencampuran yang tidak sempurna dapat di perbaiki dengan melakukan penyesuaian mixer, mengganti komponen yang digunakan atau mengubah prosedur pemasukkan bahan baku.

Beberapa sumber terjadinya pencampuran bahan baku yang tidak sempurna dilihat pada Tabel 6.

Tabel. 5 Koefisien Variasi dan Tindakan Koreksi

Koefisien Variasi (%)	Rating	Koreksi
<10	baik sekali	-
10-15	baik	meningkatkan waktu pencampuran 25-30%
15-20	sedang	Meningkatkan waktu pencampuran 50%, perhatikan penggunaan perlengkapan, overfilling, atau urutan penambahan bahan baku
>20	kurang	Kemungkinan kombinasi dari hal hal diatas

Sumber: Herrman dan Behnke (1994)

Tabel 6. Sumber Masalah Pencampuran Tidak sempurna

Tipe Mixer	Masalah yang Mungkin
Mixer Vertikal	Desain tidak memberikan pencampuran yang sempurna Desain menghasilkan pencampuran yang lambat Waktu pencampuran yang tidak cukup Penggunaan baling-baling
Mixer Horizontal	Masalah yang Mungkin Desain tidak memberikan pencampuran yang sempurna Desain menghasilkan pencampuran yang lambat Waktu pencampuran yang tidak cukup Terlalu penuh Desain pemutar tidak menggerakkan bahan baku melalui area pencampuran

Sumber : Wilcox, Kilmer dan Curan (2001)

Pelleting

Keuntungan pelleting adalah penurunan segregasi ransum, meningkatkan kerapatan jenis, mengurangi debu dan memudahkan penanganan. Keberhasilan proses pelleting dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia bahan baku.

Kualitas pellet sangat terkait dengan durabilitas, yaitu ketahanan fisik dari pakan pellet terhadap proses penanganan dan transportasi. Kualitas pellet dipengaruhi oleh karakteristik bahan, ukuran partikel, conditioning, spesifikasi cetakan dan pendinginan atau pengeringan setelah proses.

Variabel utama dalam proses pembuatan pellet antara lain keseragaman bahan, conditioning bahan, suhu pelleting, tekanan pellet dan waktu bahan dalam cetakan.

Keseragaman Bahan. Penggilingan bahan baku curah dan pencampuran bahan baku mikro secara umum akan mengurangi pemisahan partikel.

Conditioning Bahan. Kadar Air (uap atau air) ditambahkan dalam jumlah yang bervariasi ke dalam bahan sebelum pembuatan pellet. Peningkatan kadar air melalui dengan uap atau air akan mempercepat dekomposisi bahan baku mikro yang sensitif.

Suhu Proses Pelleting. Temperatur cetakan lebih dari 120°C dan suhu pellet yang dihasilkan dapat mencapai 92°C. Peningkatan suhu mempercepat dekomposisi bahan baku mikro melalui peningkatan reaktifitas kimia. Lemak hewan dan

beberapa vitamin akan meleleh pada peningkatan suhu yang demikian. Beberapa faktor yang mempengaruhi suhu proses pelleting meliputi komposisi bahan, ukuran dan ketebalan cetakan, suhu dan jumlah uap yang ditambahkan, laju produksi, lama bahan dalam cetakan dan kekerasan pellet yang dihasilkan.

Tekanan Pellet. Tekanan pellet dapat mencapai sekitar 5 000 and 10 000 psi (300-600 kg/cm²). Penggunaan tekanan seperti itu dapat menyebabkan deformasi dan hancurnya bahan baku mikro kristal. Pengurangan ukuran partikel meningkatkan luas permukaan bahan baku menyebabkan meningkatkan kerentanan terhadap dekomposisi.

Feed time in die. Data menunjukkan dengan laju produksi yang baik, dibutuhkan waktu kurang dari satu detik.

PENGAWASAN PRODUK AKHIR

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

STATISTICAL PROCESS CONTROL

Penerapan Statistical Process Control (SPC) dalam pembuatan ransum mampu meningkatkan kualitas produksi dan keuntungan perusahaan. Penerapan

SPC membutuhkan strategi usaha yang meliputi perencanaan, analisis dan pengawasan mutu. Keuntungan ekonomis SPC meliputi peningkatan keseragaman produk, mengurangi pengulangan kerja dan bahan terbuang, meningkatkan efisiensi produksi dan operasi, meningkatkan kepuasan konsumen, mengurangi biaya pemeriksaan produk akhir, mengurangi penarikan produk dari pasaran. SPC dapat diterapkan beberapa titik kontrol (Herrman, 2002) seperti:

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

Beberapa alat statistik yang digunakan dalam pengawasan proses secara statistik ini diantaranya histogram frekuensi (**frequency histogram**), peta kontrol (**control chart**), peta Pareto (**Pareto chart**) dan diagram sebab akibat (**cause and effect diagram**).

Histogram frekuensi memperlihatkan bagaimana suatu proses berjalan dalam secara ringkas tetapi tidak dapat menjelaskan kapan suatu variasi terjadi dan mengapa variasi itu terjadi.

Penggunaan peta kontrol didasarkan pada Teori batas pusat yang menyatakan bahwa secara alami variasi terjadi dalam suatu populasi. Peta Perto membantu memecahkan masalah dengan memprioritaskan keluhan konsumen, sedangkan diagram sebab akibat dengan menitik beratkan pada sumber variasi (bahan, mesin, metode, manusia atau lingkungan).

REFERENSI

Agusri. 2002. Pembelian dan penerimaan bahan baku di PT. Sierad Produce Tbk. Divisi Feedmill Balaraja Tangerang-Banten. **Laporan Magang**. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Pakan ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Akbar, H. 2003. Alur Proses Produksi Pakan di pabrik pakan ternak PT. Gold Coin Indonesia, Bekasi. **Laporan Magang**. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Pakan ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Anonimus. 1994. Sampling bahan pakan dan kontrol kualitas. **Ayam dan Telur**, No. 100:59-60.

Anonimus. 2003. The basic feed lab: Receiving raw materials. **Feed International**, April 2003:34.

Baker, S. and T. Herrman. 2002. **Evaluating Particle Size**. MF2051. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.

Bates, L. 2003. Microscopy: Fast QA to characteristics raw materials. **Feed International**, October 2003:28-29.

Defra. 2002. **Animal health and welfare: Sampling protocol for fishmeal microscopy**. Departement for Environment, Food and Rural Affair, UK. <http://www.defra.uk/Animalh/nt-trde/prod-im/cims/2002/02-24.htm>.

DRINC. 2003. Water activity in food. Dairy Research and Information Center. http://www.drinc.ucdavis.edu/html/water_activity_in_Food.html

Divakaran,S. 2003. Moisture in feed and food product: It is not just water. **Feed Management**, September 2003 Vol. 54(7)

Fairfield D.C. 2003. **Purchasing and Receiving Operation- Step1 in Feed Quality and Mill Profits**. Feed and Feeding Digest. May 15 Vol. 54(2).

GIPSA. 2001. **Grain Sampling Procedures**. USDA, GIPSA Technical Service Division. Kansas City.

Goodband, R.D., M.d. Tokach dan J.L. Nelssen. 2002. **The Effects of Diet Particle Size on Animal Performance**. MF2050. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.

Herrman, T. and K. Behnke. 1994. **Testing Mixer Performance**. MF1172. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.

Herrman, T. and G. Kuhl. 1997. **Grain Grading Standards in Feed Manufacturing**. MF2034. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.

- Herrman, T. and J.P. Harner. 1995. **Portable Grinder-Mixers**. MF2054. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
- Herrman, T. 2001a. **Sampling: Procedure for Feed**. MF2036. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
- Herrman, T. 2001b. **Evaluating Feed Component and Finished Feeds**. MF2037. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
- Herrman, T. 2002. **Statistical Process Control: Technique for Feed Manufacturing**. MF2507. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
- Khajareern, J., D. Sinchermsiri, A. Hanbunchong, and U. Kanto. 1987. **Manual of Feed Microscopy and Quality Control**. America Soybean Association, National Renderer Association US Feed Grains Council. Bangkok.
- Koch, K. 2002. **Hammer mills and Roller Mills**. MF2048. Kansas State University Research and Extension, Manhattan.
- Lesmana, T. 2003. Penanganan produk pakan ternak di PT, JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk. Unit Tangerang Banten. **Laporan Magang**. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Pakan ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Muttaqin, A. 2001. teknik pengendalian keamanan bahan baku dan pakan di PT. Charoen Pokphand Indonesia, Balaraja Feed Mill Co. Ltd. **Laporan Magang**. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Pakan ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Plumstead, P.W. and J. Brake. 2003. Sampling for confidence and profit. **Feed Management**, February 2003:21-23.
- Wilcox, R., L. Kilmer and B. Curan. 2001. **Feed Mixing System**. Iowa State University, Iowa.