



**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
BERBASIS SKKNI LEVEL IV**

**KLASTER : PENGELOLAAN PAKAN TERNAK
RUMINANSIA**



BUKU INFORMASI

**MEMERIKSA MUTU FISIK BAHAN PAKAN
DAN PAKAN**

A.014000.006.01

**Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2019**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	1
BAB I PENDAHULUAN.....	3
A. TUJUAN UMUM.....	3
B. TUJUAN KHUSUS	3
BAB II MELAKUKAN PENGAMBILAN SAMPEL BAHAN PAKAN DAN PAKAN.....	4
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Melakukan Pengambilan Sampel Bahan Pakan dan Pakan.	4
B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Pengambilan Sampel Bahan Pakan dan pakan	14
C. Sikap kerja yang diperlukan dalam Melakukan Pengambilan Sampel Bahan Pakan dan Pakan	14
BAB III MEMERIKSA BAHAN PAKAN DAN PAKAN.....	15
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Memeriksa Bahan Pakan dan Pakan	15
B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memeriksa Bahan Pakan dan Pakan	28
C. Sikap kerja yang diperlukan dalam Memeriksa Bahan Pakan dan Pakan	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
DAFTAR ALAT DAN BAHAN.....	30
A. Daftar Peralatan/Mesin.....	30
B. Daftar Bahan	30
DAFTAR PENYUSUN	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skop.....	4
Gambar 2. Bag Trier.....	5
Gambar 3. Grip Handled Trier	6
Gambar 4. Grain Probe.....	7
Gambar 5. bomb sampler	7
Gambar 6. Riffler	8
Gambar 7. Boerner Divider	9

BAB I PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu Memeriksa Mutu Fisik Bahan Pakan dan Pakan

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Memeriksa Mutu Fisik Bahan Pakan ini guna memfasilitasi peserta sehingga pada akhir diklat diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Melakukan pengambilan sampel bahan pakan dan pakan
2. Memeriksa bahan pakan dan pakan

BAB II

MELAKUKAN PENGAMBILAN SAMPEL BAHAN PAKAN DAN PAKAN

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Melakukan Pengambilan Sampel Bahan Pakan dan Pakan.

1. Peralatan - Peralatan Pengambilan Sampel

Pemeriksaan kualitas bahan pakan dan pakan biasanya diawali dengan pengambilan sampel. Pengambilan sampel dapat dilakukan dengan menggunakan suatu alat khusus sesuai dengan karakteristik bahan pakan dan pakan tersebut.

Alat untuk pengambilan sampel bahan pakan dan pakan sangat banyak jenis dan tipenya sesuai dengan tujuan penggunaannya. Namun pada dasarnya peralatan tersebut digunakan untuk mempermudah pengambilan sampel dan mendapatkan sampel yang representative. Beberapa jenis peralatan pengambilan sampel diantaranya *skop*, *bag trier*, *grain probe*, *bom sampler*.

a. Skop / Scop

Skop / scop, merupakan alat untuk mengambil sampel yang cukup sederhana, dengan desain yang sederhana seperti pada gambar. Bisa dalam bentuk bergagang panjang atau bergagang pendek. Penggunaannya juga sangat sederhana. Skop ini dapat digunakan untuk pengambilan sampel dalam bentuk curah.



Gambar 1. Skop

Sumber: <http://trainingkalibrasi.net/alat-sampling-industri>

b. Bag Trier,

Bag Trier adalah instrument yang ideal untuk mengambil sampel biji bijian. Tersedia beberapa ukuran untuk sampel tertentu. Sebelum menggunakan bag trier ini perlu dipilih ukurannya disesuaikan dengan ukuran biji – bijian yang akan diambil sampelnya untuk mendapatkan hasil terbaik. Trier dilengkapi sarung untuk keamanan ujung yang tajam.

Bag trier terdapat dalam 3 bentuk, yaitu *tapered bag trier*, *double-tube bag trier* dan *single tube open – end bag trier*. Bag trier terbuat dari stainless steel dengan bentuk ujung meruncing, digunakan untuk mengambil sampel tepung dan komoditi butiran dalam karung tertutup. Double tube bag trier terbuat dari *stainless steel* digunakan untuk 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 2. Bag Trier

Sumber: <http://www.alatlaboratoriumpertanian.com/2014>

Selain **Bag Trier**, juga dapat digunakan **Grip Handled Trier**. Grip Handled Trier adalah jenis Trier untuk mengambil sampel biji – bijian dari karung, dilengkapi *handle* (gagang) yang bisa digenggam (*grip*).



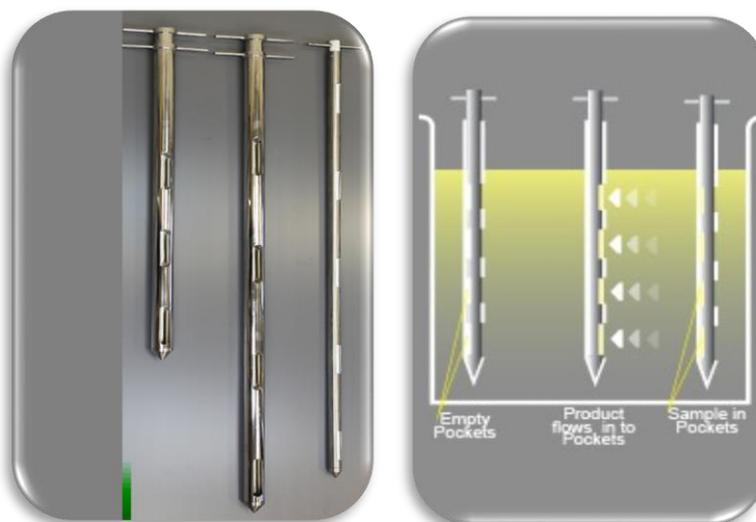
Gambar 3. **Grip Handled Trier**

Sumber: <http://www.alatlaboratoriumpertanian.com/2014>

c. Grain Probe

Grain probe digunakan untuk mengumpulkan sampel berupa biji-bijian, jagung, bungkil kedelai, dan ransum akhir dari karung dan penyimpanan. Probe harus cukup panjang sehingga mampu masuk sekitar $\frac{3}{4}$ ke dalam bahan baku atau pakan.

Tersedia dalam beberapa ukuran, dengan handle untuk buka-tutup. Setiap lubang dilengkapi pelat pembatas/partisi, sehingga sampel antar lubang tidak tercampur.



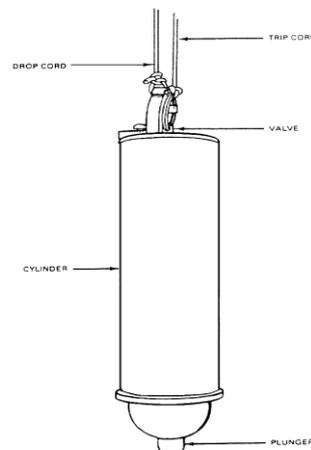
Gambar 4. Grain Probe

<http://trainingkalibrasi.net/alat-sampling-industri>

Alat sampling *Grain Probe*, sangat cocok digunakan untuk melakukan sampling powder, ataupun pellets dimana diperkirakan dalam suatu wadah sampel terjadi ketidakhomogenan antara sampel bagian bawah, tengah, maupun atas. Penggunaan dari alat sampling ini sangatlah sederhana yaitu kita cukup memutar *Handle T-Shape* untuk menutup cells dan kemudian memasukkannya ke dalam wadah sampel. Ketika kedalaman dari alat sampling tersebut dirasa cukup, dan semua sektor dirasa sudah mewakili kondisi sampling maka putar handle T-Shape setengah untuk membuka cells sehingga sampel dapat masuk. Kemudian putar kembali handle ke posisi semula sehingga sampelpun dapat kita ambil untuk dilakukan analisa.

d. Bomb Sampler,

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



Gambar 5. bomb sampler

<https://www.humboldtmg.com/bacon-bomb-samplers.html>

e. Peralatan untuk pengurangan Sampel

Setelah melakukan pengambilan sampel, tentunya tidak semua hasil koleksi sampel akan disimpan dan digunakan untuk pelaksanaan uji, namun perlu

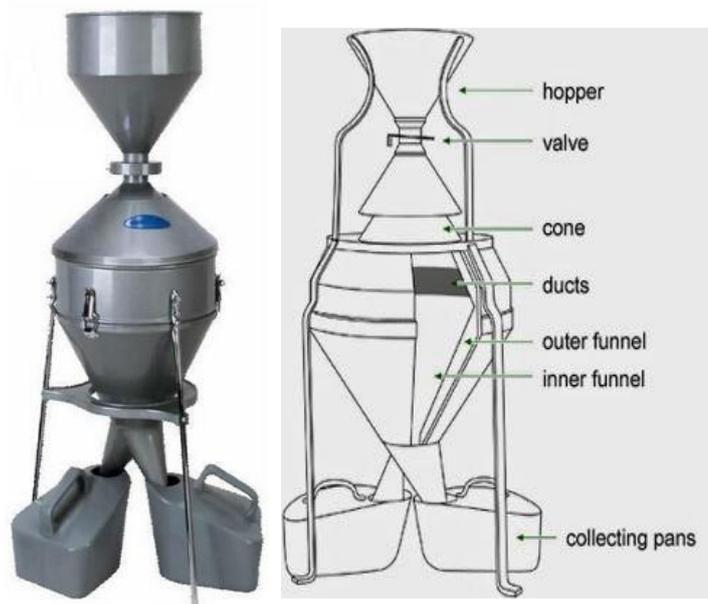
dilakukan pengurangan sampel sampai pada jumlah optimen sampel tersebut disimpan dan digunakan untuk pelaksanaan uji.

Sampel yang diambil dari setiap titik pengambilan (*primary sample*) dilakukan pencampuran secara merata sebelum dilakukan pengurangan. Pengurangan sampel dilakukan dengan menggunakan peralatan diantaranya **Riffler** atau **Boerner Divider**. Pengurangan juga bisa dilakukan dengan metode *quartering*. Dengan pengurangan tersebut akhirnya akan menjadi sampel sekunder (*sekundare sample*) dan akhirnya akan menjadi sampel uji (*laboratoty sample*)



Gambar 6. Riffler

<http://sierkybema.co.za/sample-riffler/>



Gambar 7. Boerner Divider

http://www.wisdom-instrument.com/e_products_show/

1. Pengambilan Sampel Sesuai Metode dan Karakteristik Bahan Pakan dan Pakan

Pengambilan sampel pada bahan pakan dan pakan dilakukan untuk menguji kualitas pakan secara fisik dan kandungan nutrisi didalamnya. Industri pakan ternak di Indonesia biasanya melakukan dua kali pengambilan sampel untuk bahan baku lokal.

Sampling pertama saat bahan baku datang dan sampling kedua dilakukan saat pembongkaran. Kualitas bahan baku yang tidak seragam merupakan alasan utama dilakukannya sistem 2 kali pengambilan sampel. Sistem ini merupakan bentuk ketidakpercayaan perusahaan terhadap suplier bahan baku lokal. Dilihat dari sisi teknis pengambilan sampel dan penerimaan bahan baku, sistem ini kurang tepat. Pengambilan sampel pertama tidak representatif karena hanya dilakukan pada bahan baku yang terlihat sehingga tidak dapat dijadikan sebagai pedoman untuk menerima atau menolak dan melakukan pembongkaran bahan baku. Sekali bahan baku yang dikirim dibongkar berarti bahan baku tersebut telah diterima.

Secara umum prosedur pengambilan sampel untuk bahan pakan dan pakan didasarkan pada pengelompokan jenis bahan pakan dan pakan, sampel diambil minimal 10 % dari populasi, selanjutnya disimpan dalam tempat yang kering, dan dingin (sesuai dengan karakteristik bahan pakan), misalnya ruang yang berpendingin (*refrigerator*) sampai pengiriman. Direkomendasikan sampel segera dikirim atau analisis untuk mencegah degradasi/kerusakan.

Terdapat aturan atau teknik-teknik pengambilan sampel yang benar agar diperoleh sampel yang representative, yaitu sampel yang bisa mewakili populasi bahan akan atau pakan yang ada. Cara pengambilan sampel yang benar, adalah dengan cara:

- a. Sampel diambil secara acak dan merata
- b. Sampel diambil dari setiap kode pakan
- c. Sampel diambil pada setiap shift sesuai pakan yang dikemas

- d. Untuk pengambilan sampel pada proses packing, sampel diambil sebelum karung di jahit.
- e. Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan metode yang tepat dan karakteristik bahan pakan dan pakan

Dalam hal pengambilan sampel, selain sampel pakan, ada beberapa jenis bahan pakan yang dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut:

- a. Bahan pakan solid; biji-bijian, tepung, pelet dan lain-lain
- b. Hijauan pakan ternak; rumput-rumputan, daun-daunan jenis ini ada dalam bentuk hay, silase, segar di padang rumput
- c. Blok : urea blok, molases blok, mineral blok, dan sebagainya
- d. Bahan pakan cair : Tetes tebu

Berdasarkan pengelompokan bahan pakan di atas, proses pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan peralatan yang ada dengan metode yang berbeda dengan mempertimbangkan karakteristik bahan pakan dan pakan yang akan diambil sampelnya.

- a. Bahan pakan / pakan dalam bentuk curah

Bahan baku curah dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu bahan baku curah dalam alat pengangkut (dum truck atau kereta) atau dalam lini produksi, dan bahan baku curah dalam penyimpanan di gudang. Bahan dalam bentuk butiran dan bungkil kedelai, sampel diambil menggunakan grain probe. Sampel diambil dari beberapa tempat dengan jumlah sekitar 2 kg setiap sampel. Jumlah titik pengambilan digunakan aturan 10 %. Hal ini untuk menjamin jumlah sampel maksimum yang bisa diambil, hingga diperoleh sampel yang lebih representatif.

- b. Bahan pakan / pakan dalam kemasan

Bahan pakan / pakan dalam kemasan baik dalam alat pengangkut atau lini produksi maupun tumpukan dalam gudang. Prosedur pengambilan sampel lain yang harus diketahui, yakni prosedur pengambilan sampel untuk kelompok bahan pakan / pakan dalam karung. Sampel yang representatif bisa diperoleh dengan alat penguji berujung runcing. Prosedur pengambilan

sampel bahan pakan / pakan dalam karung dilakukan dengan menusukkan trier /probe secara diagonal dari bagian atas ke bagian bawah karung.

Sampel-sampel yang diambil dalam 1 shift produksi jenis *feed* dimasukan ke dalam kantong plastik berukuran 2 kg, dengan jumlah keseluruhan 0,5 – 1kg, beri label yang jelas lalu kocok hingga homogen. Sampel tersebut kemudian diserahkan ke laboratorium untuk di analisis fisik dan kandungan nutrisinya.

Sedangkan pengambilan sampel yang dilakukan pada saat packaging pengambilannya minimal 2 kali dalam 1 tir per shift. Khusus untuk pakan konsentrat dilakukan pengambilan sampel minimal 6x dalam 1 tir, yaitu 2x pengambilan setiap 1 pallet.

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, namun ada beberapa teori berbeda dalam industri untuk menentukan jumlah karung sampel per kelompok.

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 : <https://ourakuntansi2.blogspot.co.id/2016/07/>

c. Bahan pakan cair

Sebagaimana pengambilan sampel pada umumnya, homogenitas merupakan hal yang penting ketika kita mengambil sampel bahan cairan baik dari drum, tangka, kontainer kecil, atau jerigen.

Pengambilan sampel bahan baku bantuk cair seperti lemak cair atau molase dapat dilakukan dengan menggunakan bomb sampler atau tabung yag terbuat dari gelas atau stainless steel berdiamater 3/8 sampai 1/2 inchi. Sampel paling sedikit diambil sebanyak 10 persen dari kontainer dan dikumpulkan minimal 0.586 liter. 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.

2. Penanganan Sampel Sesuai Metode dan Karakteristik Bahan Pakan dan Pakan

Sampel yang telah diambil harus segera dilakukan penanganan dan diamankan agar tidak rusak atau berubah sehingga mempunyai sifat yang berbeda dari mana sampel tersebut diambil. Perubahan tersebut diantaranya terjadi penguapan air, pembusukan ataupun tumbuhnya jamur. Penanganan yang dimaksud disini adalah termasuk melakukan preparasi sampel yaitu pengurangan massa dan ukuran sampel sampai pada massa dan ukuran yang cocok untuk analisa di laboratorium. Penanganan tersebut diantaranya:

a. Pengeringan sampel.

Pengeringan udara terhadap sampel dilakukan jika sampel tersebut terlalu basah untuk diproses tanpa menghilangnya moisture atau yang menyebabkan timbulnya kesulitan pada crusher atau mill.

Sampel dengan kadar air tinggi (seperti silase) maka kemungkinan terjadinya penguapan air sangat besar. Sehingga untuk mengontrol penguapan air, maka sampel yang telah diambil harus segera ditimbang, dimasukkan ke dalam kantong plastik kedap udara, dibawa ke laboratorium dan segera dianalisis kadar bahan keringnya. Jika tidak dianalisis segera maka sampel yang telah diambil segera timbang, dikeringkan atau dijemur sampai beratnya konstan. Kemudian baru dibawa ke laboratorium.

b. Pengecilan ukuran butir

Pengecilan ukuran butir adalah proses pengurangan ukuran atas sampel tanpa menyebabkan perubahan apapun pada massa sampel. Contoh alat mekanis untuk pengecilan ukuran butir adalah *Jaw Crusher*, *Rolls Crusher*, dan *Swing Hammer Mills*.

Jaw Crusher atau *Roll Crusher* biasa digunakan untuk mengurangi ukuran butir dari 50 mm sampai 11,2 mm, 4,75 mm atau 2,36 mm. *Roll Crusher* lebih direkomendasikan untuk jumlah/massa sampel yang besar. *Swing Hammer Mills* digunakan untuk menggerus sampel sampai ukuran 0.2 mm yang akan digunakan untuk sampel yang akan dianalisa di laboratorium.

c. Mencampur sampel

Pencampuran / mixing adalah proses pengadukan sampel agar diperoleh sampel yang homogen. Pencampuran dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu:

1) Metode manual : menggunakan *riffle* atau dengan membentuk dan membentuk kembali timbunan berbentuk kerucut.

2) Metode mekanis : menggunakan alat *Alat Rotary Sampel Divider* (RSD)

Hasil pengambilan sampel (*primary sample*) jika diketahui relative homogen maka langkah selanjutnya sampel- sampel tersebut dijadikan satu dan dicampur secara merata (*composite sample*).

d. Pengurangan Sampel.

Tidak mungkin semua koleksi sampel akan disimpan dan digunakan untuk uji, oleh karena itu sampel yang sudah dicampur menjadi homogen (tersebut di atas) perlu dikurangi jumlahnya. Pengurangan jumlah sampel seperti sudah diterangkan di atas hingga mendapatkan contoh sampel dari *composite sample* (*secondary sample*) dan akhirnya mendapatkan sampel akhir (*laboratory sample*) sebanyak 500 gram.

Selain menggunakan alat *riffer* atau *boerner divider*, pengurangan sampel dapat dilakukan dengan metode *quartering* dengan tahapan sebagai berikut:

1) Sampel yang sudah dalam bentuk campuran yang homogen di hamparkan dan diratakan.

2) Dibagi menjadi empat bagian sama banyak

3) Ambil satu bagian, kemudian dihamparkan lagi dan di ratakan (seperti langkah no 1.)

4) Dibagi lagi menjadi empat bagian sama banyak, dan seterusnya, hingga mendapatkan satu bagian yang kira kira jumlahnya mencukupi untuk keperluan analisis di laboratorium.

- e. Melakukan penimbangan sampel. Untuk mengetahui kuantitas sampel dan memperkirakan kebutuhan jumlah sampel, maka sampel harus segera ditimbang. Sampel yang mempunyai kadar air rendah (kurang dari 15 persen) kemungkinan terjadinya kerusakan sampel kecil sekali. Sampel demikian dapat langsung dimasukkan ke kantong plastik dan dibawa ke laboratorium.
- f. Pengemasan dan pelabelan. Sampel sampel yang sudah siap disimpan atau digunakan, selanjutnya dikemas dan dilengkapi dengan label yang berisi informasi minimal nama sampel, kode, tempat pengambilan sampel, berat sampel, dan tanggal pengambilan sampel, tanggal pengiriman.
- g. Penyimpanan sampel
Penyimpanan sampel bahan baku harus dapat menjamin keaslian bahan baku itu. Penyimpanan diperlukan jika timbul pertanyaan terhadap kualitas produk akhir.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Pengambilan Sampel Bahan Pakan dan pakan

1. Mempersiapkan peralatan pengambilana sampel dengan tepat
2. Melakukan pengambilan sampel sesuai dengan metode yang tepat dan karakteristik bahan pakan dan pakan
3. Melakukan penanganan sampel sesuai metode yang tepat dan karakteristik bahan pakan dan pakan

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam Melakukan Pengambilan Sampel Bahan Pakan dan Pakan

Harus bersikap secara:

1. Teliti, hati – hati, jujur dan cermat.
2. Teliti, hati – hati, jujur dan cermat.
3. Teliti, hati-hati, jujur dan cermat

BAB III

MEMERIKSA BAHAN PAKAN DAN PAKAN

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Memeriksa Bahan Pakan dan Pakan

1. Karakteristik Bahan Pakan dan Pakan yang Baik

Sebagaimana telah dijelaskan di depan bahwa pakan yang baik dan berkualitas dapat diperoleh dari bahan pakan yang berkualitas, formula pakan dengan perhitungan jumlah dan kualitas gizi yang seimbang sesuai dengan kebutuhan ternak, serta proses pembuatan pakan yang mengacu pada standar operasional prosedur yang baik benar. Untuk dapat memperoleh bahan pakan dan pakan yang baik dan berkualitas maka diperlukan pengetahuan dan keterampilan untuk memilih bahan pakan dan pakan yang berkualitas tersebut berdasarkan karakteristik – karakteristik sebagai bahan pakan dan pakan yang baik dan berkualitas.

a. Karakter bahan pakan dan pakan yang baik antara lain:

1) Mudah Diperoleh.

Bahan pakan yang akan digunakan merupakan jenis-jenis bahan pakan yang mudah diperoleh dan tersedia di lingkungan sekitar, sehingga akan mempermudah dalam pengadaan dan relatif lebih murah/ekonomis.

2) Tidak Bersaing dengan Kebutuhan Pangan.

Agar tidak terjadi tarik menarik kepentingan antara kebutuhan pangan dengan pakan. Contohnya singkong dan produknya, sampai saat ini biasa dikonsumsi manusia, sementara itu singkong juga sangat baik untuk pakan ternak (sebagai sumber energi).

3) Palatable

Apa artinya kandungan nutrisi yang tinggi jika palatabilitas bahan pakan tersebut rendah? Bahan pakan tersebut tidak disukai oleh ternak, sehingga konsumsinya juga rendah. Oleh karena itu memilih bahan pakan salah satunya harus mempertimbangkan palatabilitas bahan pakan tersebut. (Memilih bahan pakan yang palatable)

4) Tersedia Secara Kontinyu dalam Jumlah Memadai.

Bahan pakan yang digunakan selalu terjamin dalam jumlah yang memadai sehingga akan memberikan kepastian bahwa kebutuhan bahan pakan terpenuhi sepanjang waktu sesuai dengan jumlah yang diperlukan tanpa harus mengubah-ubah formula secara drastic.

5) Kandungan Nutrisi Seimbang.

Kandungan nutrisi merupakan aspek yang sangat penting. Pada dasarnya memenuhi kebutuhan pakan adalah memenuhi kebutuhan nutrisi. Dengan bahan pakan yang kandungan nutrisinya seimbang berarti akan dapat memenuhi kebutuhan pakan dengan nutrisi yang seimbang pula.

6) Harga Relatif Murah.

Sedapat mungkin memperoleh bahan pakan yang murah harganya. Biasanya harga bahan pakan sangat tergantung pada kandungan nutrisinya. Semakin tinggi kandungan nutrisi semakin tinggi pula harganya. Jika bisa mendapatkan bahan pakan dengan kandungan nutrisi tinggi dan harga yang murah maka biaya pakan menjadi relatif lebih murah.

7) Bentuk dan ukuran

Bentuk dan ukuran menjadi salah satu karakteristik yang harus dipertimbangkan, karena berkaitan dengan proses pembuatan pakan. Sebagai contoh, bahan pakan yang masih dalam bentuk butiran perlu dilakukan penggilingan sebelum digunakan untuk pembuatan pakan. Berarti perlu persiapan mesin giling dan proses penggilingan akan berpengaruh terhadap waktu dan biaya pembuatan pakan.

8) Warna, bau dan rasa

Beberapa jenis bahan pakan atau pakan memiliki kekhasan dalam hal warna, bau dan rasa. Jika bahan pakan atau pakan tersebut tercampur dengan bahan lain maka warna, bau, dan rasanya akan berubah sesuai dengan tingkat kontaminasinya. Demikian juga apabila bahan pakan tersebut sudah terlalu lama disimpan akan terjadi penurunan kualitas (kerusakan) sehingga warna, bau, dan rasanya akan berubah dan tidak segar lagi dibandingkan bahan pakan yang masih baru.

9) Kemurnian bahan pakan.

Sering terjadi bahan pakan yang diperjualbelikan di pasaran baik sengaja maupun tidak disengaja, terkontaminasi bahan-bahan lain seperti tali plastik, batu-batu kecil dan sampah lainnya, tercampur bahan pakan lain, bahkan terkontaminasi oleh jamur dan hama serangga, sehingga akan mempengaruhi kualitas, dan daya simpan bahan pakan tersebut bahkan dapat mengganggu kesehatan ternak yang mengkonsumsinya.

10) Kadar air

Pemicu tumbuhnya jamur pada bahan pakan antara lain kadar air yang tinggi. Supaya bahan pakan tidak mudah rusak dan berjamur maka kadar airnya harus rendah. Standar kadar air bahan pakan yang baik berkisar antara 12% – 14%.

b. Karakteristik pakan yang baik

Pada dasarnya karakteristik pakan yang baik mencerminkan karakteristik bahan pakan penyusun yang baik pula. Sehingga karakteristik pakan yang baik hampir sama dengan karakteristik bahan pakan yang baik. Karakteristik pakan yang baik diantaranya:

- 1) Mudah diperoleh dan tersedia di lingkungan sekitar, sehingga akan mempermudah dalam pengadaan dan relatif lebih murah/ekonomis.
- 2) Berasal dari bahan pakan yang tidak bersaing dengan kebutuhan pangan.
- 3) Palatabilitas tinggi, artinya pakan tersebut disukai ternak yang bersangkutan.
- 4) Tersedia secara kontinyu dalam jumlah yang memadai, sehingga dapat memberikan kepastian bahwa kebutuhan pakan terpenuhi sepanjang waktu sesuai dengan jumlah yang diperlukan tanpa harus berganti ganti jenis pakan secara drastis.
- 5) Kandungan nutrisi seimbang, sehingga bisa memenuhi kebutuhan nutrisi sesuai yang diperlukan dengan seimbang pula.
- 6) Harga relatif murah, sehingga biaya pakan menjadi relatif lebih murah.

- 7) Bentuk dan ukuran sesuai dengan peruntukannya. Bentuk pakan biasanya ada korelasinya dengan harga. Pada umumnya pakan berbentuk mash harganya lebih murah dibanding dengan pakan yang berbentuk pellet. Khusus pakan yang berbentuk pellet, ada beberapa karakteristik pakan bentuk pellet yang baik, diantaranya:
- a) *Hardness* (tingkat kekerasan). Pellet yang baik mempunyai tingkat kekerasan yang sedang. Pellet tidak boleh terlampau keras atau terlalu lunak.
 - b) *Durabilitas*. yaitu kemampuan dari pellet untuk mempertahankan bentuknya dari penanganan atau pada saat pengiriman. Pellet yang baik tidak mudah pecah, tidak retak-retak dan tidak berdebu.
 - c) *Appearance* (penampilan). Pellet yang baik mempunyai ukuran yang agak panjang dan seragam, bentuk rupanya baik dan kompak serta tidak ditumbuhi oleh jamur.
- 8) Warna, bau dan rasa. Pakan yang sudah lama disimpan akan terjadi penurunan kualitas (kerusakan) sehingga warna, bau, dan rasanya akan berubah dan tidak segar lagi dibandingkan bahan pakan yang masih baru.
- 9) Kemurnian / kebersihan pakan.
Karena proses pembuatan pakan yang kurang baik, kadang - kadang pakan yang dihasilkan terkontaminasi oleh bahan-bahan lain seperti sampah dan sisa-sisa pakan yang tertinggal di dalam peralatan pembuatan pakan. Hal ini mungkin saja terjadi kalau peralatan pembuatan pakan jarang atau tidak pernah dibersihkan. Sehingga akan mempengaruhi kualitas pakan bahkan dapat mengganggu kesehatan ternak yang mengkonsumsinya.
- 10) Kadar air
Pemicu tumbuhnya jamur pada pakan antara lain kadar air yang tinggi. Supaya pakan relative lebih tahan lama disimpan tidak mudah rusak serta

berjamur, pastikan kadar air pakan relatif rendah. Standar kadar air pakan yang baik berkisar antara 12% – 14%.

2. Memeriksa Kemasan Bahan Pakan dan Pakan

Kemasan bahan pakan / pakan merupakan salah satu aspek yang penting dalam rangka mempertahankan kualitas serta mempermudah penyimpanan dan distribusi. Oleh karena itu pemeriksaan terhadap kemasan perlu dilakukan mulai dari bahan kemasan sampai hasil pengemasannya.

a. Jenis Kemasan

1) Kemasan Bahan Pakan

Di dunia industri pakan ternak, bahan pakan yang digunakan dalam pembuatan pakan terdiri dari berbagai macam jenis bahan pakan baik bahan pakan mikro dan bahan pakan makro, baik solid maupun cair. Tentunya Kemasannyapun juga bermacam macam jenis, baik dari bahannya, maupun dari proses dan hasil pengemasannya bahkan ada beberapa bahan pakan yang didistribusikan tanpa kemasan (curah).

a) Kemasan bahan solid, terdiri dari

- Kemasan kaleng, biasanya digunakan untuk beberapa jenis bahan pakan mikro seperti *feed supplement* dan *feed additif*
- Kemasan kertas karton, atau plastic, biasanya digunakan untuk beberapa jenis bahan pakan mikro, seperti *feed supplement* dan *feed additif*
- Kemasan karung. Bisa dalam bentuk kemasan karung plastik maupun karung goni, baik dalam bentuk karung baru maupun karung bekas. Untuk karung goni sudah tidak banyak digunakan, sehingga sekarang lebih banyak menggunakan karung plastik. Kemasan karung (karung palstik) banyak digunakan untuk beberapa jenis bahan pakan makro seperti *pollar*, dedak padi jagung pipil, bungkil kedele, bungkil kelapa sawit dan bungkil

kelapa, tepung galek dan sebagainya. Dari beberapa jenis bahan pakan juga ada yang didistribusikan tanpa menggunakan kemasan (curah), diantaranya bungkil kedele, dan jagung pipil).

b) Kemasan bahan cair

Kemasan untuk beberapa jenis bahan pakan cair, biasanya dalam bentuk kaleng, jerigen, dan drum, bahkan ada yang tidak menggunakan kemasan (curah) seperti Molases dan (CPO)

2) Kemasan Pakan

Bahan pengemas pakan dapat dibedakan menjadi bahan utama dan bahan pendukung. Bahan utama pengemas terdiri dari karung plastik dan kantong plastik. Sedangkan bahan pendukung terdiri dari label dan benang jahit.

Kemasan pakan yang berkualitas bahan utama pengemasnya terdiri dari dua lapis. Lapisan pertama (lapisan luar) berupa karung plastik dan lapisan kedua berupa kantong plastik transparan sebagai lapisan dalam (inner). Karung plastik umumnya terbuat dari *polyethylene*. Keuntungan dari *Polyethylene* yaitu permeabilitas uap air dan air rendah, dan fleksibel.

Yang perlu diperhatikan tentang bahan utama ini adalah ketebalan bahan, kerapatan anyaman dan ukuran kemasan yang standar dengan jumlah pakan yang dikemas. Jika karung terlalu tipis, dan anyamannya terlalu renggang maka karung akan mudah sobek dan anyamannya bergeser, sehingga akan mempermudah kemasan menjadi sobek dan pakan akan bocor dan tumpah keluar.

Label sebagai bahan pendukung berfungsi sebagai sarana informasi tentang pakan yang dikemas selain informasi yang tertera pada karung kemasan (sablon pada karung kemasan). Sedangkan benang jahit karung digunakan untuk menjahit karung kemasan sekaligus untuk merekatkan/menyatukan label pada karung kemasan.

Benang jahit karung dan proses penjahitan sangat berpengaruh terhadap kualitas kemasan. Jika diketahui ukuran benangnya relative kecil dan mudah putus serta hasil penjahitan tidak rapi, akan mempermudah terbukanya hasil jahitan pada kemasan.

b. Fungsi Pengemas

Pengemasan memiliki dua fungsi, yaitu:

1) Fungsi teknik

Fungsi teknik ini lebih menitikberatkan pada beberapa hal:

- a) Pakan dapat disimpan, diangkut dan didistribusikan, tanpa mengalami perubahan kualitas dan kuantitas.
- b) Perlindungan pakan terhadap kerusakan mekanik selama penyimpanan dan distribusi.
- c) Perlindungan pakan terhadap kontaminasi kuman, serangga, udara, air, debu, sinar matahari dan panas

2) Fungsi komersial

- a) Pakan menjadi mudah dipasarkan, menarik, mudah dikenal oleh konsumen.
- b) Mencegah pengurangan jumlah
- c) Merupakan media untuk menyampaikan informasi tentang produk yang ada di dalamnya, seperti bahan baku, kandungan gizi, ukuran berat, peruntukan dan sebagainya.

c. Kualitas Kemasan

Kualitas bahan pakan / pakan bukan hanya tergantung dari jenis bahan pakan dan proses pembuatannya, tetapi juga tergantung dari kualitas bahan pengemas dan hasil pengemasannya. Kualitas kemasan mempengaruhi keutuhan dan keamanan dalam distribusi dan daya simpan bahan pakan / pakan.

Khusus untuk pengemasan bahan pakan / pakan dalam karung plastik yang baik biasanya terdiri dari dua lapis, yaitu lapisan luar terbuat dari kantong plastik anyaman yang relatif kuat, dan lapisan dalam (inner) merupakan kantong plastik bening (transparan) yang kedap air.

Fungsi lapisan luar lebih banyak untuk menghindarkan pakan dari kerusakan akibat tekanan fisik, seperti robek dan pecah. Lapisan dalam lebih berperan dalam melindungi pakan dari kontaminasi mikroba, serangga, serta menghindarkan pakan dari lingkungan udara luar. Dengan sistem kemasan yang dua lapis ini dan kualitas bahan kemasan yang baik, diharapkan dapat mempertahankan kualitas pakan hingga waktunya digunakan.

Untuk menilai kualitas kemasan dapat dilihat dari beberapa aspek:

- 1) Bahan kemasan, terdiri dari karung plastic (lapisan luar) yang relative tebal dengan anyaman yang rapat, dan lapisan dalam (inner) yang tebal.
- 2) Kemasan (karung) dilengkapi dengan informasi produk yang dikemas secara lengkap dan mudah dibaca (sablon)
- 3) Terdapat label pada kemasan dengan informasi produk yang lengkap dan mudah dibaca.
- 4) Jahitan kelihatan kuat dan rapi serta tidak ada bagian yang tidak terjahit dengan sempurna.

1. Identifikasi Kondisi Bahan Pakan dan Pakan Secara Organoleptis

Bahan pakan dan pakan pada umumnya merupakan bahan yang mudah rusak baik kerusakan fisik, kimia maupun biologis, yang disebabkan karena pengaruh lingkungan dan penanganan yang tidak benar baik unsur kesengajaan maupun ketidaksengajaan. Untuk mendapatkan jenis bahan pakan / pakan yang baik maka perlu dilakukan uji kualitas. Salah satu uji kualitas yang dapat dilakukan adalah dengan cara uji organoleptis.

Pengujian untuk mengetahui kondisi bahan pakan / pakan secara organoleptis dilakukan saat bahan baku datang dan secara periodik dilakukan selama penyimpanan. Pengujian meliputi warna, bau, rasa/ aroma, tekstur, kemurnian, kerapatan jenis, kadar air, dan suhu.

a. Warna

Beberapa jenis bahan pakan memiliki kekhasan dalam hal warna. Jika bahan pakan tersebut tercampur dengan bahan lain maka warnanya akan berubah sesuai dengan tingkat kontaminasi dari bahan lain tersebut. Demikian juga apabila bahan pakan tersebut sudah terlalu lama disimpan maka warna akan berubah dan tidak segar lagi jika dibandingkan bahan pakan yang masih baru.

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.

b. Bau

Setiap jenis bahan pakan memiliki bau yang spesifik, jika suatu bahan pakan dicampur dengan bahan pakan lain maka baunya sudah tidak spesifik lagi, contohnya tepung ikan, bau khasnya adalah amis, jika terkontaminasi dengan bahan lain maka bau amis akan berkurang. Bahan pakan yang sudah rusak, baunya tidak spesifik seperti bahan pakan yang masih segar. 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.

c. Rasa

Bahan pakan memiliki rasa yang spesifik. Jika terkontaminasi dengan bahan lain, atau bahan pakan tersebut sudah rusak maka rasanya akan berubah (tidak sama) dengan bahan pakan yang asli atau bahan pakan yang masih segar.

Setiap jenis bahan pakan / pakan memiliki rasa yang spesifik, maka jika terjadi penyimpangan rasa pada suatu jenis bahan pakan, dapat diindikasikan bahwa bahan pakan / pakan tersebut telah mengalami kerusakan atau sudah tidak murni lagi.

d. Tekstur

Bentuk dan ukuran bahan pakan akan membawa konsekuensi pada proses pembuatan pakan, volume dan harga bahan pakan tersebut. Sebagai contoh, bahan pakan yang masih dalam bentuk butiran perlu dilakukan penggilingan sebelum digunakan untuk pembuatan pakan. Berarti perlu persiapan mesin giling dan proses penggilingan yang akan berpengaruh terhadap biaya pembuatan pakan. Tekstur suatu bahan baku diukur secara visual dan dengan ayakan. Tekstur menunjukkan homogenitas bahan baku.

e. 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.

Sering terjadi bahan pakan yang diperjualbelikan di pasaran tercampur dengan bahan/benda lain seperti tali plastik, batu-batu kecil dan sampah lainnya. Jika tercampur dengan sampah maka akan mempengaruhi kualitas pakan yang akan dibuat, bahkan dapat mengganggu proses pencernaan pada ternak yang mengkonsumsinya.

Bahan pakan juga sering dipalsukan dengan cara mencampur bahan pakan lain, dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan yang besar, contohnya: untuk meningkatkan kandungan protein kasar, tepung ikan atau tepung daging dicampur dengan pupuk urea. Atau tanpa sengaja suatu bahan pakan tercampur dengan bahan pakan lainnya tanpa diketahui persentase masing – masing bahan pakan tersebut, sehingga kandungan nutrisinya tidak jelas. Jika bahan pakan tersebut dipaksakan untuk digunakan dalam pembuatan pakan, maka kandungan nutrisi pakan yang dihasilkan juga tidak jelas.

Sering dijumpai bahan pakan banyak mengandung kutu. Jika bahan pakan sudah lama disimpan maka kutu sudah berkembangbiak, akibatnya akan mengurangi kualitas. Bahan pakan sudah keropos dan kandungan gizinya sudah berkurang.

f. Kerapatan jenis

Kerapatan jenis bahan menggambarkan berat per unit volume dinyatakan dengan kilogram per meter kubik (kg/m³). Kerapatan jenis dapat sangat bervariasi pada bahan baku yang sama yang dapat disebabkan oleh perbedaan ukuran partikel, kadar air dan kepadatan. Kerapatan jenis yang menyimpang jauh dari standar juga dapat mengindikasikan bahwa bahan pakan tersebut terkontaminasi dengan bahan lain yang memiliki kerapatan jenis berbeda.

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.

g. Kondisi bahan baku secara mikroskopis :

Pengujian bahan baku secara mikroskopis ini merupakan tindak lanjut dari pengujian fisik (organoleptis) yang lain. 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.

Berikut ini contoh identifikasi bahan baku pakan secara organoleptis.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Beberapa Jenis Bahan Pakan.

No	Bahan Pakan	Uji Organoleptik			
		Warna	Bau	Rasa	tekstur
	Tepung kulit pisang	Hitam	Menyengat	Asin	Halus

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Agribisnis Ternak ruminansia			Kode Modul A.014000.006.01		
2	Brachiaria brizantha	Hijau	Khas	Pahit	Kasar
3	Rumput gajah	Hijau	Khas	Pahit	Kasar
4	Pollard	Coklat keputihan	Amis	Khas	Halus
5	Shorgum	Coklat kemerahan	Khas	Tidak ada rasa	Kasar
6	Jagung kuning	Orange	Khas	Manis	Kasar
7	Bekatul	Coklat kekuningan	Manis	Pahit	Kasar
8	Kedelai	Coklat	Khas	Tidak ada rasa	Kasar
9	Onggok	Putih	Khas	Tidak ada rasa	Kasar
1	Mineral mix	Pink	Menyengat	Pahit	Serbuk halus

Sumber : Data Primer Praktikum Ilmu Nutrisi Ternak, 2012

2. Pengukuran Kadar Air dan Temperature Bahan Pakan dan Pakan

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berdasarkan berat kering (dry basis). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100 persen.

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. Makin tinggi kadar air bahan baku, makin berkurang daya tahan baku terhadap kerusakan. Hubungan antara kadar air, suhu dan lama penyimpanan butir-butiran dapat dilihat pada Tabel 3.

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

Suhu Penyimpanan (°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	1.140	118	42	25

Sumber : <https://ourakuntansi2.blogspot.co.id/2016/07/>

Pengukuran kadar air bahan pakan dan pakan pada industri pakan ternak dapat dilakukan dengan pengeringan oven, atau dengan peralatan digital yang secara otomatis dapat mendeteksi kadar air bahan pakan / pakan.

Analisis Proksimat adalah suatu metoda analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan dari suatu bahan pakan / pakan. Istilah proksimat mengandung arti bahwa hasil analisisnya tidak menunjukkan angka sesungguhnya, tetapi mempunyai nilai mendekati. Hal ini disebabkan komponen dari suatu fraksi masih mengandung komponen lain yang jumlahnya sangat sedikit yang seharusnya tidak masuk kedalam fraksi yang dimaksud. Namun demikian analisis kimia ini adalah yang paling ekonomis (relaif) dan datanya cukup memadai untuk digunakan dalam penelitian dan keperluan praktis.

Prinsip kerja prosedur analisis proksimat untuk analisis kadar air adalah menguapkan air yang terdapat dalam bahan dengan oven pada suhu 110° C dalam jangka waktu tertentu (3-24 jam) hingga seluruh air yang terdapat dalam bahan menguap.

Kadar air (%) = $\frac{\text{Berat awal bahan} - \text{Berat akhir bahan setelah di oven}}{\text{Berat awal bahan}} \times 100\%$

Langkah – langkah pengukuran kadar air dan suhu

- a. Menggunakan pakaian kerja dan APD yang sesuai
- b. Persiapkan alat untuk mengukur kadar air bahan pakan/ pakan, dan memastikan peralatan tersebut dalam keadaan baik dan siap digunakan.
- c. Menyiapkan bahan yang akan diukur kadar airnya.
- d. Mengatur suhu oven 110 derajat Celcius
- e. Masukkan bahan pakan ke dalam oven
- f. Mengeluarkan bahan pakan dari oven setelah 24 jam
- g. Memasukkan bahan pakan ke dalam eksikator sampai bahan pakan dingin
- h. Mengeluarkan bahan pakan dari eksikator dan menimbanginya
- i. Menghitung kadar air bahan pakan dengan rumus :
Kadar air (%) = $\frac{\text{berat awal bahan} - \text{berat akhir bahan}}{\text{berat awal bahan}} \times 100\%$

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memeriksa Bahan Pakan dan Pakan

1. Menjelaskan secara verbal karakteristik bahan pakan yang baik
2. Melakukan pemeriksaan kemasan bahan pakan dan pakan
3. Mengidentifikasi bahan pakan dan pakan secara organoleptis
4. Mengukur kadar air dan temperatur bahan pakan dan pakan sesuai standar

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam Memeriksa Bahan Pakan dan Pakan

Harus bersikap secara:

1. Teliti, hati – hati, jujur dan cermat.
2. Teliti, hati – hati, jujur dan cermat
3. Teliti, hati – hati, jujur dan cermat
4. Teliti, hati – hati, jujur dan cermat

DAFTAR PUSTAKA

- a. Kemendikbud. 2014. Dasar – Dasar Pakan Ternak. Agribisnis Ternak Ruminansia. Buku Teks Bahan Ajar Siswa. ...
- b. Amrullah, I.K. dan Suryahadi. 1992. Kumpulan Bahan Penuntun Praktikum Ilmu Makanan Ternak. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor.
- c. Standar Nasional Indonesia. 1998. Petunjuk Pengambilan contoh Padatan. SNI 19-0428-1998. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- d. Standar Nasional Indonesia. 2009. Pakan Konsentrat – Bagian 1: Sapi Perah. SNI 3148.1:2009. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- e. Standar Nasional Indonesia. 2009. Pakan Konsentrat – Bagian 2: Sapi Potong. SNI 3148.2:2009. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- f. Sunarno. 2011. Membuat Pakan Konsentrat Ternak Ruminansia. Modul Diklat Guru Bidang Studi Peternakan Jenjang Menengah. Cianjur: PPPPTK Pertanian.
- g. Suparjo. Analisis Secara Fisik. Jambi: Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- h. <http://www.alatlaboratoriumpertanian.com/2014/03/seed-trier-trier-benih.html>. Alat Laboratorium Pertanian.
- i. <http://trainingkalibrasi.net/alat-sampling-industri/>. Alat Sampling Industri
- j. http://agritech.tnau.ac.in/seed/Seed_seedsampling.html. Methods and Types of Sampling
- k. <https://ourakuntansi2.blogspot.co.id/2016/07/penerimaan-bahan-baku-pakan-ternak.html>
- l. <http://dinosebrino.blogspot.co.id/2016/03/teknik-pengambilan-sampel-bahan-pakan.html>. Teknik Pengambilan Sampel Bahan Pakan

DAFTAR ALAT DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, infocus, laserpointer, layar LCD	Untuk di ruang teori
2.	Laptop	Untuk setiap peserta
3.	Peralatan pengambilan sampel (<i>Scop, Bag Trier/ Grip Handled Trier, Grain Probe, Bomb Sampler,</i>	Untuk Kegiatan praktik pengambilan sampel dan penanganan sampel
4.	<i>Riffler / Boerner Divider)</i>	
5.	Timbangan digital,	
6.	Cawan petry,	
7.	Oven,	
8.	Swing hammer miil,	
9.	Thermometer,	
10.	Moister tester	

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Kantong plastik	Setiap peserta
2.	Kertas label	
3.	ATK	
4.	Bahan pakan dalam kemasan	
5.	Pakan dalam kemasan	

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	Ir. Sunarno, MP	1. Widyaiswara 2. Asesor