



Feed Physical Properties

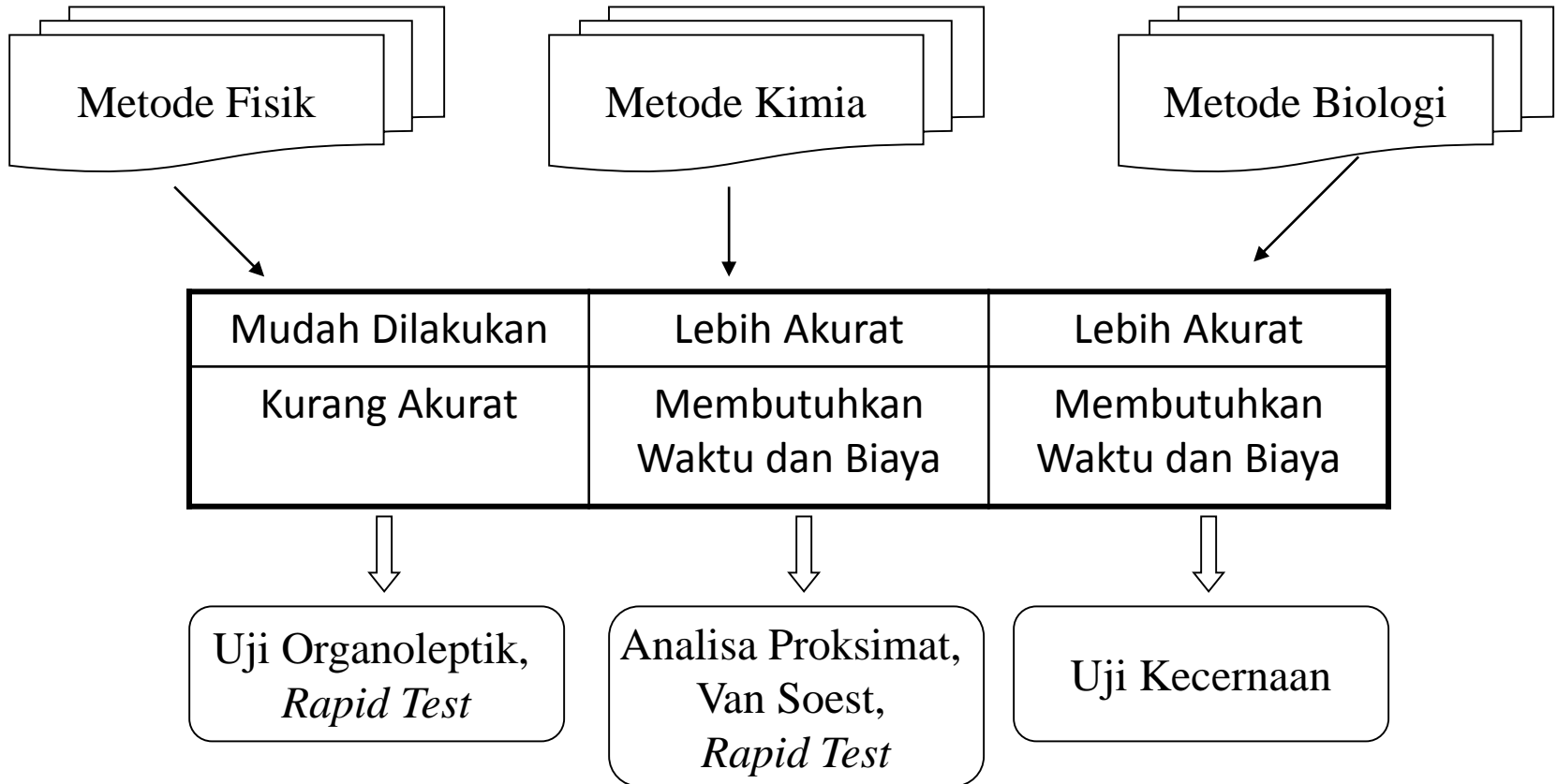
Anuraga Jayanegara



Feed evaluation



- A. Physical evaluation** --> bulk density, sensory (organoleptic) analysis
- B. Chemical evaluation** --> proxymate analysis, Van Soest's analysis, energy
- C. Biological evaluation** --> *in vitro* fermentation systems, *in vivo* feeding trials



Principles



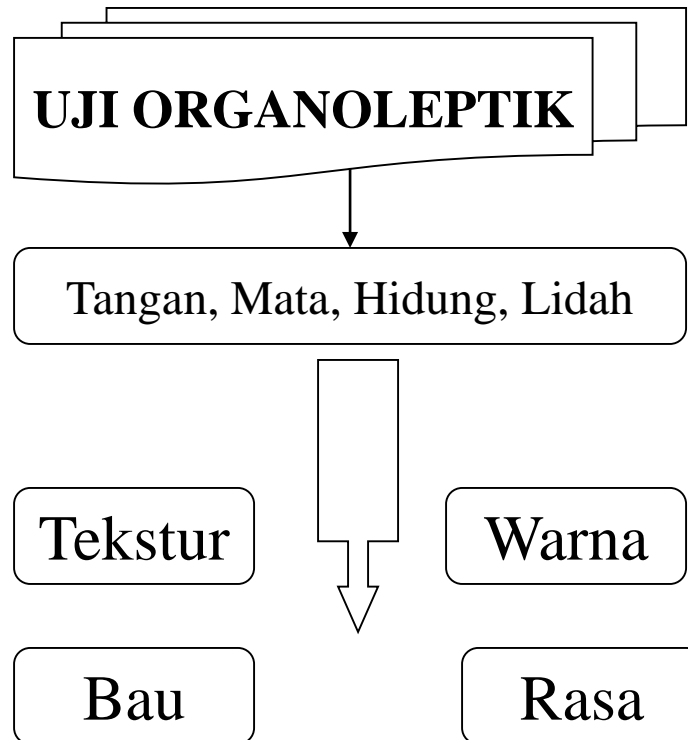
- Characterization of feed by means of chemical composition
- But it is not enough!
- Determination of the availability of feed nutrients for animals
- The most accurate method for feed evaluation: animals' biological response



Physical evaluation

- The least accurate approach
- But it provides a quick and easy means of obtaining considerable information about the overall quality of a feed

UJI ORGANOLEPTIK/SENSORI





Physical characteristics of good hay

- Leafy, indicating high content of protein and other nutrients
- Bright green in color
- Free from foreign material, e.g. weeds, dirt
- Free from mold and dust
- Fine stemmed and pliable, not coarse, stiff and woody
- Has a pleasing, fragrant aroma; smells good enough to eat



Physical characteristics of good silage

- Pleasing lactic acid odor, in contrast to butyric acid odor
- Pleasing taste, not bitter or sour
- Not moldy, musty or slimy
- Uniform in moisture and color
- Good: green or brownish silage; Excessive heat: tobacco brown or dark brown; Spoiled: black



Physical characteristics of good grains

- Seeds are not split or cracked
- Low moisture content ($\geq 88\%$ DM)
- Good color (typical color for each species)
- Free from mold
- Free from rodent and insect damage
- Free from foreign material such as iron filings
- Free from rancid odor



Some important feed physical properties

1. Particle size (Ukuran partikel)
2. Specific gravity (Berat jenis)
3. Bulk density (Kerapatan tumpukan)
4. Compacted bulk density (Kerapatan pemadatan tumpukan)
5. Angle of repose (Sudut tumpukan)
6. Daya ambang (Floating ability)
7. Faktor higroskopis (Hygroscopic factor)



Ukuran partikel

- Merupakan indeks dari kadar kehalusan dari bahan pakan atau ransum
- Pengecilan ukuran partikel dilakukan untuk meningkatkan konsumsi dan pencernaan pakan
- Pembesaran ukuran partikel dilakukan untuk ternak ruminansia, memperkecil penyusutan bahan, menghindari pemilihan pakan yang lebih disukai ternak, dan meningkatkan efisiensi penanganan



Berat jenis

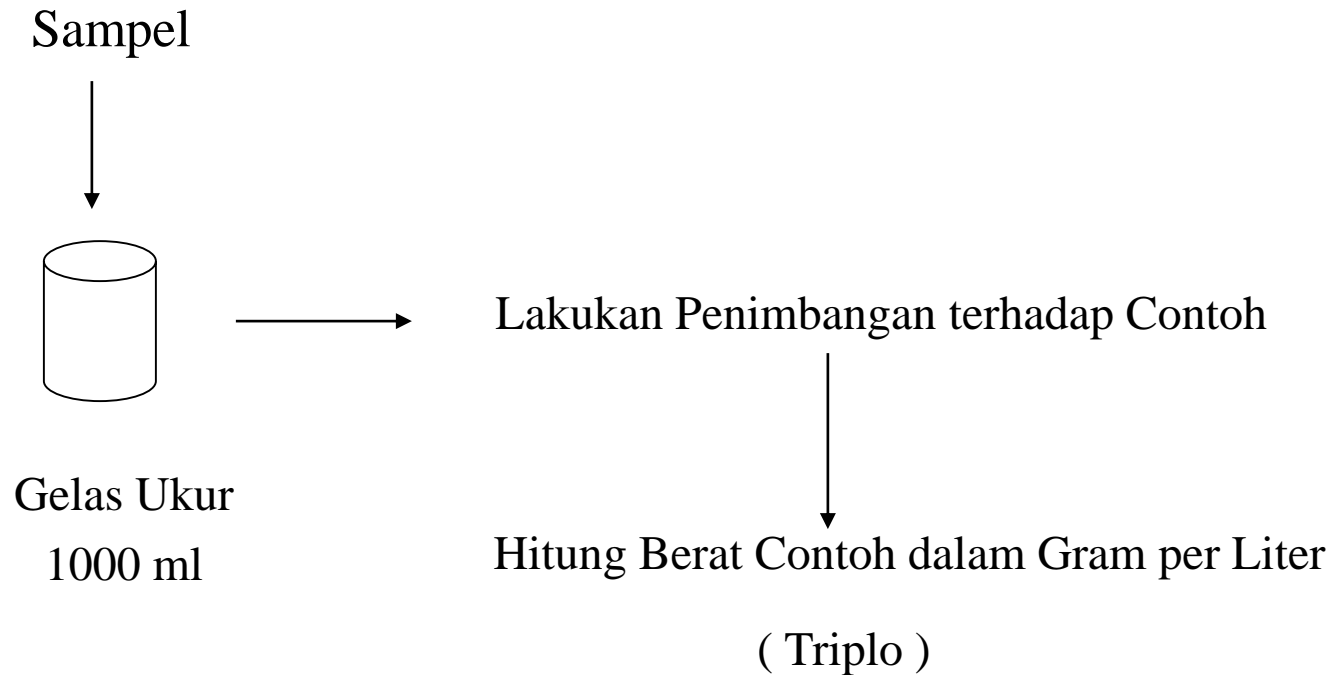
- Perbandingan antara massa bahan dengan volumenya
- Satuan: kg/m^3
- Merupakan faktor penentu terhadap homogenitas dan stabilitas pencampuran partikel pakan
- Berat jenis dipengaruhi oleh komposisi kimia bahan, distribusi ukuran partikel dan karakteristik permukaan partikel
- Metode: prinsip perubahan volume air (hukum Archimedes) pada gelas ukur → 100 g bahan dimasukkan ke dalam gelas ukur berisi 300 ml air, kemudian diaduk



Kerapatan tumpukan (bulk density)

- Adalah perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempatinya
- Satuan: kg/m^3
- Menunjukkan porositas bahan: jumlah rongga udara yang terdapat di antara partikel-partikel bahan
- Nilai kerapatan berbanding terbalik dengan kandungan air bahan
- Mempengaruhi bahan pakan pada saat pencampuran, penakaran dan penyimpanan
- Kerapatan tumpukan rendah: $500 \text{ kg}/\text{m}^3$
- Kerapatan tumpukan tinggi: $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$
- Metode: 100 g bahan dicurahkan ke dalam gelas ukur

Bulk Density



[Giger-Reverdin \(2000\)](#)





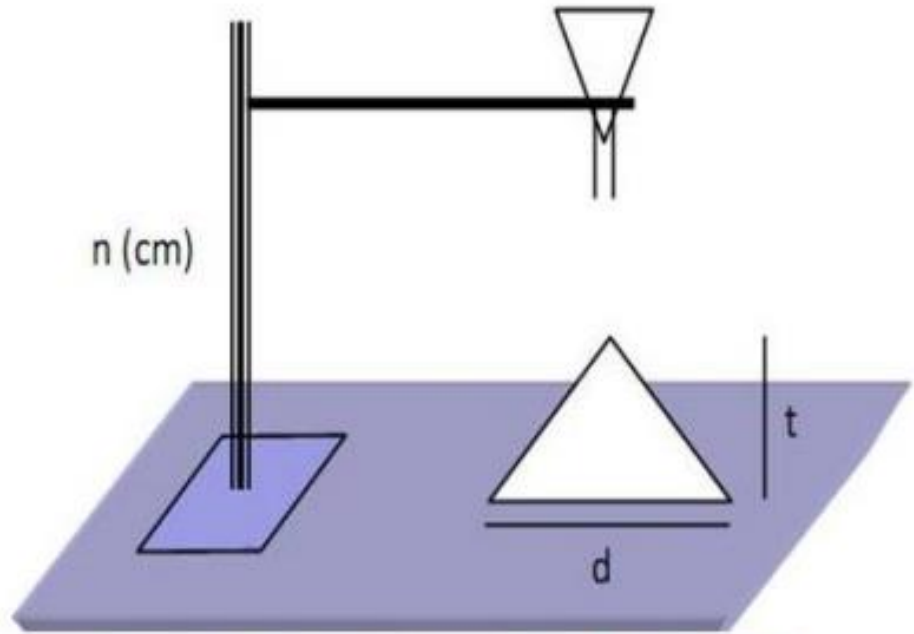
Kerapatan pemadatan tumpukan

- Merupakan perbandingan berat bahan terhadap volume ruang yang ditempatinya setelah mengalami proses pemadatan seperti guncangan
- Kerapatan pemadatan tumpukan dan kerapatan tumpukan mempunyai hubungan yang sangat erat
- Berperan dalam pencampuran bahan serta penyimpanan
- Nilainya menurun dengan semakin tingginya kandungan air
- Metode: 100 g bahan dicurahkan ke dalam gelas ukur, kemudian dilakukan proses pemadatan dengan cara menggoyangkan gelas ukur hingga volume konstan/tidak berubah



Sudut tumpukan

- Merupakan sudut yang terbentuk antara bidang datar dengan kemiringan tumpukan ketika bahan dicurahkan dari ketinggian tertentu ke bidang datar
- Menunjukkan karaktersitik dari partikel bahan ketika bergerak bebas → semakin bebas suatu partikel bergerak maka sudut tumpukan yang dibentuknya semakin kecil
- Indikator laju aliran bahan; berpengaruh dalam proses pemindahan dan pengangkutan bahan pakan
- Metode: sampel dijatuhkan dari ketinggian tertentu melalui corong, satuan dinyatakan dalam derajat
- Bentuk cair: sudut tumpukan 0° ; bahan sangat mudah mengalir: $20-30^{\circ}$; mudah mengalir: $30-38^{\circ}$; medium/sedang: $38-45^{\circ}$; sulit mengalir: $45-55^{\circ}$





Daya ambang

- Diukur dengan menjatuhkan suatu butiran bahan dari ketinggian 2 m dari lantai
- Waktu tempuh diukur menggunakan stopwatch dengan ketelitian 0,1 detik
- Jatuh dalam posisi tegak lurus lantai tanpa adanya angin



Durabilitas

- Pengujian daya tahan pellet
- Masukkan 500 g sampel pellet ke dalam sebuah drum yang dilengkapi alat pemutar (Pellet Durability Tester)
- Drum diputar dengan kecepatan 500 rpm selama 10 menit
- Dilakukan penyaringan dengan mesh ukuran 16
- Pellet yang tertinggal di saringan ditimbang kemudian dibandingkan dengan berat awal pellet



Bagaimana hubungan antara feed physical properties dengan komposisi kimianya?

[Giger-Reverdin et al. \(2000\). Animal Feed Science and Technology 86, 53-69.](#)



Thank you for your attention!