

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hijauan Pakan

Hijauan pakan merupakan salah satu bahan makanan ternak yang sangat diperlukan dan mempunyai manfaat yang besar bagi kehidupan dan perkembangan populasi. Makanan sangat esensial bagi ternak karena makanan yang baik akan menyebabkan fungsi proses dalam tubuh secara normal. Berguna untuk menjaga kesetimbangan jaringan tubuh dan membuat energi, sehingga mampu melakukan peran dalam proses metabolisme (1).

Ternak membutuhkan unsur-unsur pakan yang memenuhi syarat, yaitu meliputi protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin dan air. Unsur-unsur tersebut untuk memenuhi kebutuhan pokok hidup (6).

Hijauan pakan beragam macam dan mutunya dan semua itu dapat digunakan sebagai pakan ternak. Sehingga kebutuhan hijauan pakan sangat besar. Karena disamping hijauan merupakan pakan utama ternak juga dalam hijauan terkandung semua zat yang diperlukan ternak. Kendala utama dalam penyediaan hijauan pakan, terutama produksinya tidak tetap sepanjang tahun. Pada musim penghujan, hijauan pakan melimpah dan sebaliknya pada musim kemarau produksinya rendah. Maka dari itu ada persediaan berupa cadangan makanan yaitu hijauan yang dikeringkan (2).

Perbedaan mutu hijauan disebabkan oleh dua faktor yaitu genetis (pembawaan) dan lingkungan :

1. Faktor Pembawaan

Sifat setiap jenis hijauan sudah diwariskan oleh sifat genetisnya, jadi mutu dari masing-masing hijauan tersebut berbeda.

2. Faktor Lingkungan

Faktor ini mempunyai peranan sangat penting. Mutu yang ada pada setiap jenis hijauan yang diwariskan oleh sifat genetis, hanya mungkin bisa dipertahankan atau ditingkatkan apabila faktor lingkungan seperti keadaan tanah, iklim dan perlakuan manusia sendiri memadai.

a. Keadaan tanah

Mutu hijauan makanan ternak pada setiap tempat akan berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh subur tidaknya tanah, atau kaya tidaknya unsur hara yang terdapat di dalamnya.

b. Pengaruh iklim

Di daerah tropis seperti Indonesia tidak begitu dipengaruhi oleh perubahan iklim, tetapi dipengaruhi oleh keadaan pantai atau pegunungan sehingga timbul iklim yang sangat basah, sedang dan kering. Sehingga mengakibatkan pula perbedaan kondisi tanah, yang akhirnya akan mempengaruhi mutu

hijauan(8).

2.1.1 Hijauan Segar

Rumput adalah hijauan segar yaitu bahan makanan dalam bentuk daun-daunan. Hijauan segar dapat diberikan dalam jumlah banyak, karena dalam hijauan segar terkandung macam-macam zat makanan, terutama mineral dan vitamin. Jika kualitas hijauan tersebut tinggi, maka hijauan tersebut dapat diberikan pada ternak tanpa tambahan pakan lain (11).

Rumput merupakan anggota terpenting dari hijauan segar, karena :

- Rumput mudah didapat dan tumbuh dimana-mana
- Dapat tumbuh dengan cepat dan dalam jumlah banyak
- Mengandung semua zat makanan yang diperlukan tubuh
- Dapat diberikan ternak dalam jumlah banyak
- Dapat diawetkan untuk disimpan

Morfologi rumput

1. Rumput Gajah

- Devisio : *Spermatophyta*
 Sub Devisio : *Angiospermae*
 Kelas : *Monocotyledoneae*
 Ordo : *Poales*
 Familia : *Poaceae*
 Genus : *Pennisetum*

Species : *Pennisetum purpureum*

2. Rumput raja

Devisio : *Spermatophyta*

Sub Devisio : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Poales*

Familia : *Poaceae*

Genus : *Pennisetum*

Species : *Pennisetum purpupoides*

3. Rumput palisade

Devisio : *Spermatophyta*

Sub Devisio : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Poales*

Familia : *Poaceae*

Genus : *Brachiaria*

Species : *Brachiaria brizantha* (13)

2.1.1.1 Komposisi kimiawi rumput

Komposisi kimiawi rerumputan berbeda satu sama lain, tergantung pada faktor-faktor yaitu :

- Jenis rumput
- Kesuburan tanah tempat rumput itu berada
- Iklim, menentukan intensitas hujan dan sinar matahari
- Air di dalam tanah
- Umur rumput

Zat-zat Yang Terdapat Dalam Rumput

Zat-zat yang terdapat di dalam rumput dibagi ke dalam enam golongan yaitu : air, mineral, protein, karbohidrat, lemak dan vitamin.

1. Air

Terdiri atas zat hidrogen dan oksigen dan merupakan unsur yang sangat vital bagi ternak. Dalam tubuh tumbuhan, air merupakan bahan yang terbanyak dikandungnya. Kadar air rerumputan antara 60% - 90%, bergantung pada jenis dan umurnya.

Fungsi air dalam rumput adalah untuk menegakkan pertumbuhannya, sebagai unsur dalam asimilasi karbondioksida, sebagai pengedar zat-zat makanan dalam seluruh tumbuhan dan proses pencernaan.

2. Mineral

Terdiri atas kalsium, fosfor, kalium, natrium, klor, sulfur, magnesium, besi, seng, tembaga, mangan, yodium, kobalt, molibdenum, selenium, khromium.

Keberadaan mineral dalam rumput sangat kecil tetapi sangat penting untuk pertumbuhan rumput tersebut.

3. Protein

Zat protein dalam tubuh tumbuhan dibentuk dengan zat karbohidrat sebagai bahan baku. Susunan kimiawinya

terdiri atas unsur-unsur : Karbon, Hidrogen, Oksigen, Nitrogen, Besi, Fosfat, Belerang.

4. Karbohidrat

Terdiri dari zat Hidrogen, Oksigen dan Karbon. Zat karbohidrat dalam rumput merupakan bahan baku untuk diubah menjadi lemak dan protein.

5. Lemak

Terdiri dari zat Hidrogen, Oksigen, Karbon. Zat lemak dalam molekulnya mengandung lebih banyak zat Karbon dan Hidrogen daripada zat karbohidrat, karena itu zat lemak dapat menghasilkan lebih banyak energi (8).

2.1.1.2 Klasifikasi rumput

Menurut cara tumbuhnya, rumput dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu :

1. Rumput liar (alam) yaitu rumput yang dapat tumbuh dimana-mana tanpa dipelihara oleh manusia.
2. Rumput tanaman yaitu rumput yang ditanam manusia dan rumput tanaman ini dibedakan menjadi dua macam yaitu : rumput potong (rumput yang dipotong-potong untuk makanan ternak) dan rumput lapangan (rumput yang tidak dipotong, sehingga ternak dapat dilepas untuk merumput di lapangan (2)).

2.1.2 Hijauan kering

Hijauan kering adalah hijauan segar yang sengaja dikeringkan sebagai persediaan bahan makanan ternak untuk menghadapi musim kemarau, dimana pada musim kemarau hijauan segar sukar untuk didapatkan. Hijauan kering dikenal dengan nama hooi/hay.

Kadar air hooi/hay adalah 15 - 20 % dan jika hijauan kering ini masih mengandung air, maka dalam penyimpanannya akan mengalami proses peragian atau proses perusakan oleh cendawan.

Kekurangan dari hooi/hay yaitu dalam proses pengeringan yaitu akan sedikit terjadi kerusakan terhadap zat-zat makanan, disebabkan oleh beberapa faktor :

1. Hijauan segar tidak segera mati pada saat proses pengeringan, tetapi masih hidup dan bernafas, sehingga masih terjadi pembakaran zat-zat makanan.
2. Bila waktu penjemuran jatuh hujan, akan merusak kualitas hooi karena pelarutan beberapa zat makanan dan juga perusakan oleh cendawan di kemudian hari.
3. Proses panas yang terjadi selalu mengakibatkan perubahan atau penguraian beberapa zat makanan (11).

2.2 Mineral

Sebagian besar makanan yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral.

Dalam tubuh, mineral-mineral berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur.

Mineral yang dibutuhkan dalam makanan adalah 16 mineral, yang terbagi menjadi dua golongan yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang terdapat dalam tubuh dalam jumlah yang sangat besar, meliputi : kalsium (Ca), fosfor (P), kalium (K), natrium (Na), klor (Cl), sulfur (S), magnesium (Mg). Sedangkan mineral mikro adalah mineral yang berjumlah sedikit dalam tubuh tetapi cukup berpengaruh pada tubuh hewan, meliputi : besi (Fe), seng (Zn), tembaga (Cu), mangan (Mn), yodium (J), kobalt (Co), molibdenum (Mo), selenium (Se), khromium (Cr) (1). Contoh : kobalt, dengan berkurangnya mineral tersebut maka ternak tidak dapat mensintesa vitamin B₁₂ dalam tubuhnya. Tetapi kadar mineral mikro yang cukup tinggi dapat mengakibatkan keracunan (12).

2.3 Korelasi Antara Pertumbuhan Ternak Dengan Konsumsi Mineral Kobalt

Kobalt merupakan mineral mikro yang berjumlah kecil dalam tubuh ternak, tetapi mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ternak (1).

Kobalt terdapat dalam pakan hijauan yang merupakan makanan utama ternak ruminansia. Selain itu kobalt merupakan bagian dari molekul vitamin B₁₂. Konversi kobalt dari dalam tanah menjadi vitamin B₁₂ pada makanan sampai

yang telah dicerna ternak ruminansia disebut siklus kobalt. Tanaman menyerap kobalt dari dalam tanah dan ternak tersebut memakan tanaman sehingga bakteri-bakteri yang berada dalam lambung ruminansia (rumen) menggunakan kobalt dalam pembuatan vitamin B₁₂. Hewan-hewan tersebut menyerap vitamin B₁₂ dan mendistribusikannya ke seluruh jaringan tubuh (15). Jadi kobalt dalam makanan digunakan oleh mikroorganisme dalam rumen untuk mensintesa vitamin B₁₂. Jika kekurangan kobalt terjadi defisiensi vitamin B₁₂ pada ternak tersebut yang disertai dengan gejala kehilangan nafsu makan dan disertai kehilangan berat badan. Sehingga perlu suntikan vitamin B₁₂. Tetapi secara ekonomis, lebih murah diberikan kobalt dalam bentuk makanannya daripada dengan suntikan vitamin B₁₂ (1).

Kadar kobalt dalam hijauan antara 0,07 - 0,1 ppm (berat kering). Jika kurang dari syarat tersebut dapat dikatakan ternak mengalami defisiensi kobalt.(10) Dan cara yang terbaik untuk mendiagnosanya, yaitu dengan memeriksa kadar kobalt dalam hijauan, kadar yang kurang dari syarat tersebut dikatakan rendah dan perlu suplementasi. Kekurangan kobalt juga terjadi jika kadar kobalt dalam tanah minim sekali (4).

2.4 Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri Serapan Atom adalah metoda analisis untuk penentuan unsur-unsur logam yang berdasarkan pada penyerapan (absorpsi) energi sinar oleh atom-atom netral yang akan di analisis.

Dalam analisis secara spektrofotometri serapan atom, unsur yang dianalisis harus sebagai atom netral. Nyala api gas yang mengandung atom-atom netral unsur yang akan dianalisis dan yang berada dalam keadaan dasar disinari dengan sinar yang dipancarkan oleh sumber sinar. Atom-atom netral akan menyerap sinar tersebut pada panjang gelombang tertentu. Sinar pada panjang gelombang tersebut mempunyai cukup energi untuk mengubah tingkat elektronik suatu atom. Adanya transisi elektronik yaitu perpindahan elektron pada keadaan dasar ke keadaan tereksitasi menyebabkan terjadinya absorpsi.

Hubungan antara panjang gelombang radiasi yang bersangkutan dengan perubahan energi elektron akibat dari perpindahan atau transisi elektronik adalah :

$$E = E_1 - E_2 = h\nu = h c / \lambda$$

dimana : E_1 = energi pada tingkat sebelum transisi

E_2 = energi pada tingkat sesudah transisi

h = tetapan Planck

ν = frekwensi

λ = panjang gelombang

c = kecepatan cahaya (3).

Distribusi atom-atom bebas pada tingkat energi

diuraikan oleh persamaan Boltzman :

$$N_j/N_0 = P_j/P_0 \exp(-\Delta E/kT)$$

dimana : N_j = jumlah atom dalam keadaan transisi

N_0 = jumlah atom dalam keadaan dasar

ΔE = selisih energi tingkat eksitasi dan dasar

k = tetapan Boltzman

T = temperatur absolut

P_j/P_0 = faktor statistik yang ditentukan oleh banyaknya tingkat yang mempunyai energi setara pada masing-masing tingkat kuantum.

Hukum Absorbsi

Hukum Bouguer (Lambert)

Hubungan antara absorpsi radiasi dan panjang jalan melalui medium yang menyerap.

Penemuan Bouguer dapat dirumuskan secara matematik :

$$-dP/dB = K_1 P$$

dimana P adalah tenaga yang keluar dari suatu lapisan medium setebal b satuan.

Bila persamaan diatas diintegrasikan antara batas-batas P_0 dan P dengan tebal medium antara 0 dan b maka diperoleh persamaan :

$$\log P_0/P = K_2 b$$

dimana $K_2 = 2,303 \ln K_1$ dan P_0 adalah energi radiasi mula-mula.

Hukum Beer

Hubungan antara konsentrasi macam zat penyerap dan besarnya absorpsi. Hukum Beer dapat dirumuskan :

$$-dP/dc = K_3 P$$

Sehingga dalam bentuk logaritma menjadi :

$$\log P_0/P = K_4 c ,$$

dimana c adalah konsentrasi penyerap.

Hukum Lambert - Beer

Hukum ini merupakan gabungan dari hukum Lambert dan hukum Beer.

$$\log P_0/P = K b c$$

Istilah P_0/P dinamakan absorban dan diberi tanda A .

Tanda b adalah panjang jalan lewat medium penyerap (cm).

c adalah konsentrasi solut yang menyerap.

Harga tetapan dalam hukum Lambert - Beer tergantung pada sistim konsentrasi apa yang digunakan.

Apabila c adalah gram per liter, tetapan disebut absorptivitas dengan tanda a dan apabila c adalah mol per liter maka tetapan disebut absorptivitas molar dengan tanda ϵ

Maka Hukum Lambert - Beer dapat berupa dua bentuk :

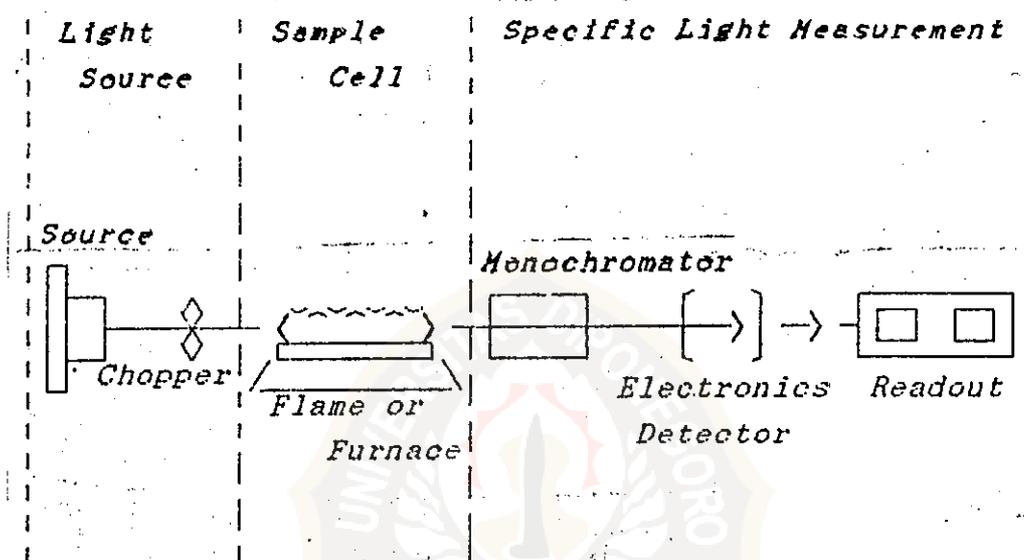
$$A = a b c \quad \text{atau} \quad A = \epsilon b c \quad (14).$$

2.4.1 Instrumen Spektrofotometri Serapan Atom

Dalam alat Spektrofotometri Serapan Atom terdapat tiga bagian pokok yaitu :

1. Sumber Radiasi
2. Sistem Pengatoman
3. Pengukur cahaya

Skema Instrumen SSA sebagai berikut :



Gambar 2.1 : Skema Instrumen SSA

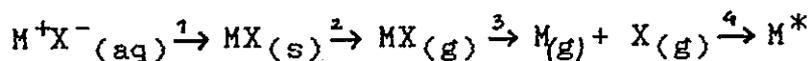
Ad 1. Sumber Radiasi

Sumber radiasi yang digunakan adalah lampu katoda rongga yang menggunakan katoda dari logam yang sama dengan unsur yang akan ditentukan.

Radiasi yang dipancarkan itu akan diabsorpsi oleh atom-atom bebas yang terjadi dalam nyala.

Ad 2. Sistim Pengatoman

Dalam sistim ini terjadi atomisator atau pembakaran, berfungsi untuk mengatomisasi logam sehingga dapat menyerap radiasi yang diberikan. Agar proses atomisasi sempurna, temperatur harus tepat (benar-benar terkendali dengan hati-hati). Proses yang terjadi dalam nyala api :



keterangan : (1) Penguapan pelarut

(2) Penguapan padatan

(3) Disosiasi menjadi atom-atom penyusun

(4) Eksitasi Atom

Ad 3. Pengukur Khusus Cahaya

a. Monokromator

Berfungsi untuk memisahkan radiasi dari lampu katoda yang telah melalui pembakar dengan radiasi-radiasi lain yang dihasilkan oleh pembakar sehingga yang masuk ke dalam detektor merupakan radiasi monokromatik.

b. Amplifier

Berfungsi sebagai penguat listrik yang dihasilkan oleh detektor.

c. Detektor

Berfungsi untuk mengubah radiasi cahaya menjadi sinyal listrik.

d. Pencatat

Berfungsi sebagai pengubah sinyal listrik menjadi tampilan tertentu sehingga besarnya dapat dibaca (5).

2.5 DESTRUKSI

Pada umumnya setiap analisis memerlukan preparasi sampel. Preparasi ini bertujuan untuk :

1. Mengurangi gangguan dari unsur lain.
2. Memperoleh sampel dalam bentuk yang sesuai dengan metoda yang digunakan (5).

Destruksi cuplikan dapat dilakukan dengan cara :

a. Destruksi Kering

Dalam destruksi kering, sampel diabukan pada temperatur sekitar 500°C . Dan digunakan zat pembantu pengabuan seperti asam nitrat atau asam sulfat. Pada destruksi ini dapat terjadi hilangnya unsur karena penguapan, maka tidak baik digunakan untuk analisis unsur yang volatile (mudah menguap).

b. Destruksi Basah

Menggunakan larutan pendestruksi, yang umumnya berupa oksidator-oksidator kuat dan dapat melarutkan logam yang dianalisis. Biasanya digunakan zat pengoksidasi berupa asam (HNO_3 , HClO_4 , atau berupa non-asam (H_2O_2). Setelah penambahan larutan pendestruksi dilakukan pemanasan untuk mempercepat destruksi. Pada destruksi ini hilangnya unsur karena penguapan adalah kecil. Maka dapat digunakan untuk unsur yang volatile.

c. Destruksi Kombinasi

Destruksi ini merupakan kombinasi dari cara basah dan cara kering. Dengan destruksi kombinasi ini, cuplikan diabukan pada temperatur 375 °C (kurang dari 500°C). Selanjutnya didinginkan dan dilanjutkan dengan cara basah. Dengan metoda kombinasi ini, jumlah asam yang digunakan adalah minimal, menghemat bahan juga mengurangi efek uap toksik yang dihasilkan. Destruksi ini mendapatkan keuntungan-keuntungan dari destruksi basah dan destruksi kering (15).

2.6 INTERFERENSI

2.6.1 Interferensi Kimia

Disebabkan oleh disosiasi yang tak sempurna dari senyawa-senyawa, sehingga menghalang-halangi terjadinya atom-atom netral dalam keadaan dasar. Selain itu disebabkan adanya ionisasi atom-atom netral di dalam nyala karena suhu tinggi.

Interferensi kimia dapat diatasi dengan :

- a. Yaitu dengan menambah suatu senyawa yang akan berperan penting untuk membebaskan dari elemen yang diperhatikan dalam bentuk suatu kompleks.
- b. Menambah temperatur pembakaran dengan Nitro Oksida-Acetylene.

2.6.2 Interferensi Emisi

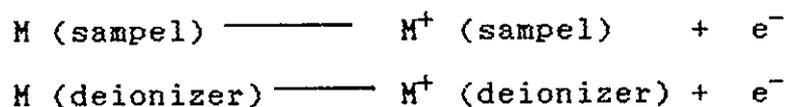
Interferensi ini terjadi karena adanya emisi radiasi dari pembakaran. Interferensi emisi ini dapat diatasi dengan memodulasi radiasi yang berasal dari lampu katoda sehingga diperoleh radiasi yang berfluktuasi. Radiasi yang dihasilkan oleh pembakaran adalah radiasi kontinu. Perbedaan sifat kedua radiasi ini digunakan sebagai dasar untuk memisahkan kedua emisi radiasi tersebut.

2.6.3 Interferensi Spektra

Disebabkan ikut masuknya sinar yang tidak mengalami penyerapan atom unsur yang sedang diukur ke detektor, karena sinar tersebut mempunyai panjang gelombang yang berdekatan dengan sinar yang diukur. Interferensi ini dapat dihindari dengan memilih panjang gelombang yang memberikan absorpsi maksimum.

2.6.4 Interferensi Ionisasi

Interferensi ini dapat diatasi dengan menambah deionizer, dimana deionizer mendesak kesetimbangan logam cuplikan ke kiri.



Penambahan deionizer akan menggeser kesetimbangan logam sampel ke kiri.

2.6.5 Interferensi Matriks

Interferensi matriks terjadi jika keadaan sifat fisik (viscositas, tegangan permukaan, tekanan uap pelarut) larutan sampel berbeda dengan larutan standar.

Interferensi ini dapat diatasi dengan menggunakan teknik-teknik dibawah ini :

- Metode adisi
- Membandingkan matrik dari standar dengan sampel
- Ekstraksi terhadap pelarut yang menyebabkan interferensi (5).

