

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Sagu

Tanaman sagu (*Metroxylon sp*) secara taksonomi masuk ke dalam *ordo spsdicifora, family palmae, genus Metroxylon, spesies Metroxylon spp.* Kata *Metroxylon* berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Metro* berarti isi batang dan *xylon* yang berarti *xylem* (Tenda *et al.*, 2009). Menurut Bintoro *et al.*, (2010) sagu dari genus *metroxylon* dapat digolongkan dalam dua golongan besar. Pertama, sagu yang berbunga dan berbuah duakali (*Pleonanthic*) dengan kandungan pati rendah dan kedua, tanaman sagu yang berbunga atau berbuah sekali (*Hepaxanthic*) yang mempunyai kandungan pati tinggi sehingga bernilai ekonomis untuk diusahakan. Tanaman Sagu dapat dilihat pada Gambar 2.1. dan contoh Ampas Sagu dapat dilihat pada Gambar 2.2. dibawah ini.



Gambar 2.1. Tanaman Sagu  
Sumber : Dokumen Pribadi (2016)



Gambar 2.2. Ampas Sagu  
Sumber : Dokumen Pribadi (2016)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dari segi morfologi, sagu tumbuh dalam bentuk rumpun, terdiri atas 1-8 batang sagu yang pada pangkal tanaman tumbuh 5-7 batang anakan. Tajuk pohon terbentuk dan pelepah yang berdaun sirip dengan ketinggian pohon dapat mencapai 8-17 m tergantung jenis dan tempat tumbuh (Syakir dan Karmawati, 2013). Menurut Haryanto dan Pangloli (1992) batang sagu merupakan bagian terpenting dari tanaman ini karena penggunaannya dalam industri pangan, pakan, alkohol, dan industri lainnya. Batang sagu tingginya dapat mencapai 10 m dengan diameter 35-50 cm bahkan dapat lebih besar.

Menurut Bintoro dkk., (2010) kandungan pati dalam empulur batang sagu berbeda-beda, tergantung jenis pohon sagu, umur dan lingkungan tumbuhnya. Tanaman sagu dapat dipanen apabila telah mencapai masak secara fisiologis yang ditandai dengan fase menyorong (munculnya calon bunga) yaitu umur tanaman 10-12 tahun.

Menurut Idral dkk., (2012) pada proses produksi sagu dihasilkan tiga jenis limbah, yaitu limbah empulur sagu berserat (ampas sagu), kulit batang sagu (bark) dan air buangan (*waste water*). Kulit batang sagu dan ampas sagu yang dihasilkan dari proses produksi sagu berturut-turut sekitar 26% dan 14% berdasarkan bobot total batang sagu.

## 2.2. Fermentasi

Menurut Widayati, (1996) fermentasi adalah suatu proses yang dilakukan mikroorganisme terhadap suatu substrat secara *aerob* dan *anaerob* untuk menghasilkan asam organik. Menurut Kompiang *et al.*, (1994), proses

bioteknologi dengan menggunakan teknologi fermentasi substrat padat mempunyai prospek untuk meningkatkan gizi dari bahan-bahan yang bermutu rendah. Teknologi fermentasi pada dasarnya adalah memanfaatkan aktivitas metabolisme mikroba tertentu atau campuran dari berbagai jenis mikroba.

Menurut Buckle *et al.*, (1987) mengemukakan bahwa proses fermentasi bahan pangan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan mutu bahan pangan baik dari aspek gizi maupun daya cernanya serta meningkatkan daya simpannya. Menurut Fardiaz (1998), selama fermentasi menggunakan mikroorganisme karbohidrat sebagai sumber energi setelah terlebih dahulu dipecah menjadi glukosa yang dilakukan melalui jalur glikolisis, sampai akhirnya dihasilkannya energi pada proses katabolisme tersebut. Selain energi juga dihasilkan molekul air dan karbohidrat. Sebagian air akan keluar dari produk sehingga berat kering produk cenderung berkurang setelah fermentasi. Hasil fermentasi terutama tergantung pada jenis bahan pangan (substrat), macam mikroba, dan kondisi di sekelilingnya yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut (Zurriyati, 1995).

Ada 3 faktor utama yang mempengaruhi proses fermentasi, (1) bahan yang akan difermentasi, (2) penambahan zat aditif yang sering digunakan adalah limbah ternak, urea, air, molases. Aditif digunakan untuk meningkatkan kadar protein atau karbohidrat pada material pakan. Biasanya kualitas pakan yang rendah memerlukan aditif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, dan (3) kadar air yang tinggi berpengaruh dalam proses fermentasi. Kadar air yang berlebihan akan menyebabkan tumbuhnya jamur dan akan menghasilkan asam yang tidak diinginkan seperti asam butirat (Parakkasi, 1987 dan Miswandi 2009). Buckle dkk., (1987) menambahkan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pertumbuhan mikroorganisme meliputi suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH, dan ketersediaan oksigen.

### 2.3. Silase

Silase merupakan hasil penyimpanan dan fermentasi hijauan segar dalam kondisi *anaerob* dengan bantuan bakteri asam laktat. Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat, hidrogen peroksida, antimikroba dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif bagi produktivitas (Indriyati, 2010). Secara umum BAL didefinisikan sebagai suatu kelompok bakteri gram positif, tidak menghasilkan spora. Berbentuk bulat atau batang yang memproduksi asam laktat, sebagai produk akhir metabolik utama selama proses fermentasi karbohidrat. BAL dikelompokkan kedalam beberapa genus antara lain *Streptococcus* (termasuk *Lactococcus*), *Leuconostoc*, *Pediococcus*, dan *Lactobasillus* (Laili, 2008).

Contoh bakteri asam laktat yang terdapat pada silase diantaranya adalah *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* (Ensminger, 1990). Menurut Hanafi, (2008) selain bakteri pembentuk asam laktat, dalam bahan baku silase terdapat juga bakteri *Clostridia*. Komposisi gizi dalam silase akan mengalami perubahan yaitu karbohidrat akan berkurang, namun kadar protein silase yang tidak akan mengalami banyak perubahan (Lubis, 1982).

Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan menjadi meningkat kandungan nutrisinya (protein dan energi) dan disukai ternak karena rasanya relatif manis. Silase merupakan proses mempertahankan kesegaran bahan pakan dengan kandungan bahan kering 30 – 35% dan proses *ensilase* ini

biasanya dalam silo atau dalam lobang tanah, atau wadah lain yang prinsipnya harus pada kondisi *anaerob* (hampa udara), agar mikroba *anaerob* dapat melakukan reaksi fermentasi (Sapienza dan Bolsen, 1993). Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk mengawetkan dan mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan pada masa mendatang (Schroeder 2004; Jones *et al.*, 2004).

Keberhasilan pembuatan silase berarti memaksimalkan kandungan nutrisi yang dapat diawetkan. Selain bahan kering, kandungan gula bahan juga merupakan faktor pembentuk asam laktat selama proses fermentasi (Khan *et al.*, 2004).

#### 2.4. Molases

Molases adalah cairan kental yang mengandung gula dan mineral, merupakan hasil ikutan proses pengolahan tebu menjadi gula yang umumnya berwarna coklat kemerah-merahan dan mengkristal (Sumarsih dkk., 2009). Molases merupakan sebagai hasil industri menurut Mubyarto dan Daryanti (1991), masih mengandung 50 – 60 persen gula, sejumlah asam amino dan mineral. Komposisi molases adalah bahan kering 81,78%, protein kasar 4,94%, lemak kasar 0,30, dan karbohidrat 39,45%.

Molases digunakan sebagai sumber karbohidrat yang mudah terfermentasi pada ransum yang kandungan seratnya tinggi, dan yang diberi urea (Foulkes, 1986). Tetes menyediakan sumber energi bagi bakteri asam laktat (BAL) yang berperan dalam proses *ensilase*. BAL akan menghasilkan asam laktat yang

selanjutnya akan menurunkan pH menjadi 3,6-4,1 sehingga menghambat bakteri patogen dan fungi pada lingkungan tersebut (McDonald, 1981).

## 2.5. Kandungan Nutrisi

Kualitas nutrisi bahan pakan merupakan faktor utama dalam memilih dan menggunakan bahan makanan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serat, energi, dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya (Amalia *et al.*, 2000).

Kebutuhan ternak akan zat gizi terdiri atas kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Zat-zat pakan dalam ransum hendaknya tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang sebab keseimbangan zat-zat pakan dalam ransum sangat berpengaruh terhadap daya cerna (Tillman *et al.*, 1991). Kemampuan ternak ruminansia dalam mengkonsumsi ransum dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

1) faktor ternak itu sendiri yang meliputi besar tubuh atau bobot badan, potensi genetik, status fisiologi, tingkat produksi dan kesehatan ternak. 2) faktor ransum yang diberikan, meliputi bentuk dan sifat, komposisi zat-zat gizi, frekwensi pemberian, keseimbangan zat-zat gizi serta kandungan bahan toksik dan anti nutrisi. 3) faktor lain yang meliputi suhu dan kelembaban udara, curah hujan, lama siang atau malam hari serta keadaan ruangan kandang dan tempat ransum.

Konversi pakan dipengaruhi oleh ketersediaan zat-zat gizi dalam ransum dan kesehatan ternak, semakin tinggi nilai konversi pakan berarti pakan yang digunakan untuk menaikkan bobot badan persatuan berat semakin banyak atau efisiensi pakan rendah (Siregar, 1994).

### 2.5.1. Bahan Kering (BK)

Bahan kering adalah berat tetap suatu sampel setelah dipanaskan pada suhu 100-105°C dalam oven (Soejono, 1991). Bahan kering terdapat zat-zat makanan yang diperlukan tubuh baik untuk pertumbuhan maupun untuk reproduksi. Bahan kering pakan terdiri atas senyawa nitrogen, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral (Parakkasi, 2006). Konsumsi bahan kering menurut Lubis (1992), dipengaruhi oleh beberapa hal : 1) faktor pakan, meliputi daya cerna dan palatabilitas. 2) faktor ternak yang meliputi bangsa, jenis kelamin, umur dan kondisi kesehatan ternak.

Fungsi bahan kering pakan antara lain sebagai pengisi lambung, perangsang dinding saluran pencernaan dan menguatkan pembentukan enzim, apabila ternak kekurangan BK menyebabkan ternak merasa tidak kenyang. Kemampuan ternak untuk mengkonsumsi BK berhubungan erat kapasitas fisik lambung dan saluran pencernaan secara keseluruhan (Parakkasi, 1999). Menurut Tilman *et al.*, (1991) palatabilitas pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya rasa, bentuk dan bau dari pakan itu sendiri.

### 2.5.2. Serat Kasar (SK)

Serat kasar adalah senyawa organik yang tidak larut bila di rebus dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% dan NaOH 1,25% masing-masing selama 30 menit dan memiliki nilai pencernaan yang rendah (Soejono, 1991). Komponen dari serat kasar ini serat ini tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam tubuh agar proses pencernaan tersebut lancar (peristaltik) ( Hermayanti dkk., 2006).

Analisis kadar serat kasar adalah usaha untuk mengetahui kadar serat kasar bahan baku pakan. Zat-zat yang tidak larut selama pemasakan bisa diketahui karena terdiri dari serat kasar dan zat-zat mineral, kemudian disaring, dikeringkan, ditimbang sekali lagi. Perbedaan berat yang dihasilkan dari penimbangan menunjukkan berat serat kasar yang ada dalam makanan atau bahan baku pakan (Murtidjo, 1987).

### 2.5.3. Protein Kasar (PK)

Protein kasar adalah hasil kali dari jumlah nitrogen di dalam bahan pakan dengan faktor 6,25 karena sebagian besar protein mengandung 16% protein nitrogen (Soejono, 1991). Protein merupakan senyawa organik kompleks yang tersusun dari unsur C, H, O, dan N (Suprijatna dkk., 2005). Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan tubuh, mengatur keseimbangan air dalam tubuh, mengatur keseimbangan pH cairan tubuh dan sebagai antibodi dan protein merupakan zat makanan dengan molekul kompleks yang terdiri dari asam-asam amino (Piliang dan Haj, 2006). Protein mempunyai peranan penting dalam proses pertumbuhan, produksi dan reproduksi. Andadari dan Prameswari, (2005) menambahkan bahwa protein kasar adalah protein murni yang tercampur dengan bahan-bahan yang mengandung nitrogen sebagai nitrat, amoniak dan sebagainya. Faktor tersebut digunakan sebab nitrogen mewakili sekitar 16% dari protein (Murtidjo, 1987).

Menurut Tillman dkk, (1998) kandungan protein pada bahan pakan ruminansia tidak terlalu dipermasalahkan, karena pada ruminansia penggunaan protein makanan lebih kompleks, terdapat pencernaan mikrobial dan sintesa yang



berjalan dalam retikulo rumen, sehingga protein yang masuk usus halus adalah suatu campuran protein makanan dan protein jasad renik (mikrobal).

#### 2.5.4. Lemak Kasar (LK)

Lemak adalah zat yang tidak larut dalam air akan tetapi larut dalam khloroform, eter dan benzena. Lemak berfungsi sebagai pemasok energi bagi tubuh. Untuk itu di dalam menyusun pakan ternak kandungan lemak didalamnya juga perlu diperhatikan karena kandungan lemak yang terlalu tinggi atau rendah dalam pakan dapat mempengaruhi kondisi ternak, status faali, status fisiologis dan produksi. Dengan mengetahui kandungan lemak dalam bahan pakan maka kita dapat menghitung sesuai dengan kebutuhan (Sriyana, 2005).

Lemak yang didapatkan dari analisis ini bukan lemak murni akan tetapi campuran dari berbagai zat yang terdiri dari korofil, xantofil, karoten, dan lain-lain (Murtidjo, 1987). Kemudian untuk penetapan kandungan lemak dilakukan dengan N-heksan sebagai pelarut. Fungsi dari N-heksan adalah untuk mengekstraksi lemak atau untuk melarutkan lemak, sehingga merubah warna dari kuning menjadi jernih (Mahmudi, 1997).

#### 2.5.5. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dalam arti umum adalah sekelompok karbohidrat yang kecernaannya tinggi, sedangkan dalam analisis proksimat yang dimaksud Ekstrak Tanpa Nitrogen adalah sekelompok karbohidrat yang mudah larut dengan perebusan menggunakan asam sulfat 1,25% atau 0,225 N dan perebusan dengan menggunakan larutan NaOH 1,25% atau 0,313 N yang masing-masing selama 30 menit. Ekstrak Tanpa Nitrogen dipegaruhi oleh

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kandungan nutrient lainnya yaitu protein kasar, abu, air, lemak kasar dan serat kasar (Kamal, 1998).

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) memiliki kandungan energi yang tinggi sehingga digolongkan kedalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik (Amrullah, 2003). Zat tersebut karena mempunyai kandungan energi yang tinggi maka di golongkan ke dalam makanan “sumber energi yang tidak berfungsi spesifik” (Tillman *et al.*, 1998).

### 2.5.6. Abu

Abu merupakan hasil pembakaran sempurna dari suatu bahan, sampai semua senyawa organikya telah berubah gas dan menguap, sedangkan hasil sisanya yang tertinggal adalah oksida mineral atau yang disebut abu (Soejono, 1991). Selain itu kombinasi unsur-unsur mineral dalam bahan makanan berasal dari tanaman sangat bervariasi sehingga nilai abu tidak dapat dipakai sebagai indeks untuk menentukan jumlah unsur mineral tertentu atau kombinasi unsur-unsur yang penting (Tillman *et al.*, 1989).

Hernaman dkk., (2005) melaporkan bahwa silase memiliki kandungan abu yang tinggi sebesar 10,5%, dengan penambahan molases 4% berarti memberikan kontribusi menaikkan kandungan abu silase. Menurut Amrullah, (2003) komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberi nilai nutrisi yang penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika. Kadar abu pada hijauan banyak dipengaruhi oleh umur tanaman.