

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kulit Buah Kakao

Kulit Buah Kakao (KBK) merupakan limbah perkebunan yang dihasilkan tanaman kakao (*Theobroma cacao*. L) Kulit buah kakao mempunyai komposisi gizi setara dengan komposisi gizi rumput sehingga biomasa KBK sangat potensial sebagai pakan alternatif untuk menggantikan rumput (Puastuti *dkk.*, 2009). Buah kakao terdiri dari 74% kulit buah, 2% plasenta dan 24% biji. Kulit buah kakao terdiri dari 10 alur (5 dalam dan 5 dangkal) berselang seling. Permukaan buah ada yang halus dan ada yang kasar, warna buah beragam ada yang merah hijau, merah muda dan merah tua (Poedjiwidodo, 1996).

Ketersediaan kulit buah kakao cukup banyak karena sekitar 75% dari satu buah kakao utuh adalah berupa kulit buah, sedangkan biji kakao sebanyak 23% dan plasenta 2% (Wawo, 2008). Ditinjau dari kandungan zat-zat makanan kulit buah kakao dapat dijadikan sebagai pakan karena mengandung protein kasar 11,71%, serat kasar 20,79%, lemak 1,80% dan BETN 34,90% (Nuraini & Mahata 2009). Menurut Amirroenas (2003), kulit kakao mengandung selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20% - 27,95 %. Kandungan nutrisi kulit buah kakao terlihat pada tabel 2.1.

Tabel. 2.1. Kandungan Nutrisi Kulit Buah Kakao

Zat Nutrisi	Kandungan %
Bahan Kering	19,40
BETN	41,20
Protein Kasar	7,35
Lemak Kasar	1,42
Serat Kasar	33,10
Abu	9,89

Sumber : Prabowo dan Bakri (2002).

Nelson (2011) menyatakan bahwa pemanfaatan kulit buah kakao sebagai pakan akan memberikan dua dampak utama yaitu peningkatan ketersediaan bahan pakan dan mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan kulit buah kakao yang kurang baik. Namun dalam pemanfaatan sebagai bahan pakan memiliki kendala utama yaitu berupa kandungan lignin yang tinggi dan protein yang rendah (Nelson dan Suparjo, 2011).

## 2.2. Fermentasi

Fardiaz, (1987) menyatakan fermentasi adalah segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (*jasad renik*) untuk melakukan oksidasi, hidrolisa dan reaksi. Proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energi metabolis serta mampu memecah komponen kompleks menjadi komponen sederhana (Zakariah., 2012). Tujuan fermentasi yaitu untuk mengubah selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui dipolimerisasi dan memperbanyak protein mikroorganisme. Eko dkk., (2012).

Hanafi (2004) menyebutkan prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu untuk tujuan mengubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat dan proses fermentasi yang pada prinsipnya memanfaatkan sejumlah bakteri *anaerob* (bakteri asam laktat) untuk memproduksi asam laktat sehingga dalam waktu yang singkat pH mendekati 3,8-4,2. Pada proses fermentasi mikroorganisme memperoleh sejumlah energi untuk pertumbuhannya dengan jalan merombak bahan yang memberikan zat-zat nutrisi

### Hak Cipta Diindungi 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.

atau mineral bagi mikroorganisme seperti hidrat arang, protein, vitamin, dan lain-lain (Adams dan Moss, 1995).

### 2.3. Silase

Silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pakan dengan kadar air tertentu melalui proses fermentasi *mikrobal* oleh bakteri asam laktat yang disebut *ensilase* dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo (McDonald *et al.*, 2002). Tujuan pembuatan silase adalah sebagai salah satu alternatif untuk mengawetkan pakan segar sehingga kandungan nutrisi yang ada di dalam pakan tersebut tidak hilang atau dapat dipertahankan sehingga pembuatannya tidak tergantung musim (Bolsen dan Sapienza, 1993). McDonald *et al.*, (1991) lebih lanjut menyatakan tujuan *ensilase* adalah mencegah masuknya udara selama penyimpanan agar tidak terjadi kontak kembali dengan oksigen untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan seperti *clostridia* karena akan memproduksi asam butirat dan merusak asam amino sehingga menurunkan nilai nutrisi silase. Hanafi (2004) menyatakan prinsip pengawetan didasarkan pada proses peragian di dalam tempat penyimpanan (silo).

Kushartono dan Iriani (2005) menjelaskan dalam pembuatan silase perlu diperhatikan beberapa aspek penting yang akan menunjang dalam hal pembuatan maupun ketersediaan silase, aspek tersebut antara lain konsistensi, ketersediaan bahan dan harga. Proses pembuatan silase (*ensilage*) akan berjalan optimal apabila pada saat proses ensilase diberi penambahan akselerator, fungsi dari penambahan akselerator adalah untuk menambahkan bahan kering untuk mengurangi kadar air silase, membuat suasana asam pada silase, mempercepat

#### 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.

proses ensilase, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur, merangsang produksi asam laktat dan untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari silase (Schroeder, 2004).

Bolsen dan Sapienza (1993) menyatakan keberhasilan proses fermentasi anaerob (*ensilase*), diantaranya dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat terlarut dan penambahan bahan aditif seperti molasses. Ada beberapa hal penting yang diperoleh pada kondisi *anaerob* yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Coblentz, 2003).

#### 2.4. Urea

Urea merupakan sumber Non Protein Nitrogen (NPN) yang dapat digunakan dalam sintesis protein melalui fermentasi mikrobia (Ensminger *et al.*, 1990). Kelebihan amoniasi dengan urea dibandingkan dengan pengolahan kimia lainnya adalah cara pengerjaannya sederhana, tidak berbahaya, harganya murah, mudah didapat dan tidak bersifat polutan (Komar, 1984). Proses amoniasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu banyaknya amonia, temperatur lingkungan, lama penyimpanan, kadar air bahan serta macam dan kualitas bahan (Sundsold and Coxworth, 1984).

Penambahan urea dapat menyebabkan perubahan struktur dinding sel. Perubahan ini disebabkan oleh adanya proses hidrolisis dari urea yang mampu memecah ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, serta melarutkan silika dan lignin yang terdapat dalam dinding sel bahan pakan berserat (Komar,

#### 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.

1984 ). Menurut Marjuki (2012) amonia dalam proses hidrolisis mengubah komposisi dan struktur dinding sel juga dapat melonggarkan atau membebaskan ikatan antara lignin dan selulosa atau hemiselulosa yaitu dengan memutus jembatan hidrogen antara lignin dan selulosa atau hemiselulosa.

## 2.5. Molases

Molases adalah hasil sampingan yang berasal dari pembuatan gula tebu (*Saccharum Officinarum L*). Molases berupa cairan kental dan diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula, selain itu molases mengandung gula yang digunakan mikroorganisme sebagai sumber makanan dan meningkatkan aktivitas dari bakteri fermentasi mikroba (McDonald *et al.*, 2002). Handerson (1993) menyatakan penggunaan molasses 4% sampai 5% sebagai bahan aditif silase dapat meningkatkan nilai nutrisi dari silase daun singkong.

Penambahan molases pada silase dapat meningkatkan populasi bakteri asam laktat, meningkatkan kualitas silase dan menghindari berkurangnya bahan kering pada silase (McDonald *et al.*, 2002). Karbohidrat dalam tetes tebu telah siap digunakan untuk fermentasi tanpa perlakuan pendahuluan karena sudah berbentuk gula (Hidayat *dkk.*, 2006).

Molases merupakan salah satu bahan aditif yang telah terbukti mampu mengurangi kerusakan bahan kering silase terutama karbohidrat mudah larut dan memperbaiki proses fermentasi silase (McDonald *et al.*, 1991). Bakteri asam laktat secara alami ada ditanaman sehingga dapat secara otomatis berperan saat fermentasi, tetapi untuk mengoptimalkan fase ensilase dianjurkan untuk melakukan penambahan aditif seperti inokulum bakteri asam laktat dan aditif

### Hak Cipta Diindungi 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.

lainnya untuk menjamin berlangsungnya fermentasi asam laktat yang sempurna, inokulum bakteri asam laktat merupakan aditif yang populer diantara aditif lainnya seperti asam, enzim dan sumber karbohidrat (Bolsen *et al.*, 1995). Bahkan inokulum silase ini dapat juga berpeluang sebagai probiotik karena sifatnya yang masih dapat bertahan hidup sampai bagian lambung utama dari ruminansia yaitu rumen (Weinberg *et al.*, 2004).

## **2.6. Kualitas Nutrisi**

### **2.6.1. Bahan Kering**

Bahan kering suatu bahan pakan terdiri atas senyawa nitrogen, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral (Parakkasi, 2006). Bahan kering merupakan salah satu parameter dalam penilaian palatabilitas terhadap pakan yang digunakan dalam penentuan mutu suatu pakan (Hanafi, 1999). Selanjutnya dijelaskan bahwa bahan kering hijauan tinggi kandungan serat kasar karena terdiri dari 20% isi sel dan 80% dinding sel, isi sel terdiri atas zat-zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral dan lemak, dinding sel terdiri dari sebagian besar selulosa, hemiselulosa, protein dinding sel, lignin dan silika.

### **2.6.2. Protein Kasar**

Menurut Winarno (1982) protein terdiri dari asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N. Andadari dan Prameswari (2005) menambahkan protein kasar adalah protein murni yang tercampur dengan bahan-bahan yang mengandung sebagai nitrat, amoniak dan sebagainya. Analisis protein kasar mempunyai prinsip yaitu penetapan protein berdasarkan oksidasi bahan-

#### **Hak Cipta Diindungi 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.

#### 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.

bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia sulfat. Larutan dibuat menjadi basa dan amonium diuap kemudian diserap dalam larutan asam borat (Muchtadi, 1989).

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 (mikrobial). Menurut Sukara dan Atmowijoyo (1980) mikroorganismenya yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangbiakan yang baik dapat mengubah lebih banyak komponen penyusun media menjadi suatu masa sel sehingga akan terbentuk protein yang berasal dari tubuh kapang itu sendiri dan pada akhirnya akan meningkatkan protein kasar dari bahan.

### 2.6.3. Serat Kasar

Serat kasar merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap pencernaan (Tillman *et al.*, 1998). Menurut Hanafi (2004), bahan kering hijauan kaya akan serat karena terdiri kira-kira 20% isi sel dan 80% dinding sel. Dinding sel terutama tersusun dari dua jenis serat yaitu yang larut dalam detergen asam yakni hemiselulosa dan sedikit protein dinding sel, dan yang tidak larut dalam detergen asam yakni lignoselulosa yang sering disebut acid detergen fiber (ADF). Isi sel terdiri atas zat-zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral, dan lemak, sedangkan dinding sel terdiri dari sebagian selulosa, hemiselulosa, peptin, protein dinding sel, lignin dan silika (Hanafi 2004).

#### 2.6.4. Lemak Kasar

Menurut Tillman *dkk.*, (1998) lemak adalah semua substansi yang dapat diekstraksi dengan bahan-bahan biologik dengan pelarut lemak. Lemak berfungsi sebagai pemasok energi bagi tubuh. Untuk itu di dalam menyusun pakan kandungan lemak didalamnya juga perlu diperhatikan karena kandungan lemak yang terlalu tinggi atau rendah dalam pakan dapat mempengaruhi kondisi ternak, status fisik, status fisiologis dan produksi, diketahuinya kandungan lemak dalam bahan pakan dapat membantu menghitung lemak yang dibutuhkan tubuh (Sriyana, 2005). Menurut Wahyono dan Hardianto (2004), kadar lemak kasar untuk pakan ruminansia dibedakan untuk kebutuhan pembibitan dan penggemukan, untuk pembibitan diperlukan lemak kasar sebanyak 2,6% sedangkan untuk penggemukan 3%.

#### 2.6.5. Abu

Analisa kadar abu bertujuan untuk memisahkan bahan organik dan bahan anorganik suatu bahan pakan, kandungan abu suatu bahan pakan menggambarkan kandungan mineral pada bahan tersebut, abu terdiri dari mineral yang larut dalam detergen dan mineral yang tidak larut dalam detergen Cherney (2000). Anggorodi (1994) menyatakan abu juga mengandung bahan organik seperti sulfur dan fosfor dari protein, dan beberapa bahan yang mudah terbang seperti natrium, klorida, kalium, fosfor dan sulfur. Winarno (1997) juga menyebutkan dalam proses tanur dengan suhu 400-600 °C bahan- bahan organik akan terbakar sedangkan zat anorganik tidak terbakar.

Hak Cipta Diindungi 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.

### 2.6.6. BETN

Menurut Amrullah (2003) Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. BETN dalam arti umum adalah sekelompok karbohidrat yang kecernaannya tinggi, sedangkan analisis proksimat yang dimaksud ekstrak tanpa nitrogen adalah sekelompok karbohidrat yang mudah larut dalam perebusan dengan larutan  $H_2SO_4$  ( Hartadi *dkk.*, 1999).

Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen suatu bahan pakan yang sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar, jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) (Soejono, 1990).