

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Nanas

Morton (1987) menuliskan bahwa nanas merupakan famili *Bromeliaceae* yang terdiri dari 45 genus serta 2000 spesies. Nanas dikenal dengan nama latin yaitu *Ananas comosus* (L.) Merr. (*syn. A. sativus* Schult. F., *Ananassa sativa* Lindl., *Bromelia ananas* L., *B.comosa* L.). Nanas dikenal dengan beberapa nama lokal di berbagai negara, yaitu *pina* di Spanyol, *abacaxi* di Portugis, *ananas* di Belanda dan Perancis, *nanas* di Asia, *po-lo-mah* di Cina, *sweet pine* di Jamaika, dan *pine* di Guatemala. Buah nanas dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Buah Nanas  
Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2017.

Menurut Bartholomew dkk. (2003), tanaman nanas diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom : *Plantae*, Superdivisio : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji), Divisio : *Magnoliophyta* (berbunga), Kelas : *Liliopsida* (monokotil), Ordo: *Bromeliales*, Famili : *Bromeliaceae* (nanas-nanasan), Genus : *Ananas*  
Spesies : *Ananas comosus* (L.) Merr.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tanaman nanas berasal dari Amerika tropis, yakni Brazil, Argentina, dan Peru. Saat ini, nanas telah tersebar ke seluruh dunia, terutama di sekitar khatulistiwa antara 30°LU dan 30°LS (Sunarjono, 2006). Varietas nanas yang banyak ditanam di Indonesia adalah golongan *cayenne* dan *queen*, sedangkan sekarang yang dikategorikan unggul adalah nanas Bogor, Subang dan Palembang. Golongan *spanish* dikembangkan di Kepulauan India Barat, Puerte Rico, Mexico dan Malaysia. Golongan *abalaxi* banyak dikembangkan di Brazilia (Prihatman, 2000).

**2.2. Limbah Kulit Nanas**

Risma (2015), limbah nanas terdiri dari 2 tipe yaitu : 1) sisa tanaman nanas yang terdiri dari daun, tangkai dan batang dan 2) limbah pengalengan nanas yang terdiri dari kulit, mahkota, pucuk, inti buah dan ampas nanas. Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2012 melaporkan bahwa produksi nanas di Kampar mencapai 25.652 ton/tahun, sehingga dapat diasumsikan bahwa produksi limbah nanas mencapai 17.956 ton/tahun. Proporsi limbah pengalengan buah nanas terdiri dari 56% kulit, 17% mahkota, 15% pucuk, 5% hati, 2% hiasan dan ampas nanas (Murni *dkk*, 2008). Limbah kulit nanas dapat dilihat pada Gambar 2.2 .



Gambar 2.2 Limbah Kulit Nanas  
 Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2017.

Limbah nanas memiliki manfaat diantaranya dalam hal peningkatan kepadatan kalori, nilai pencernaan dan pemanfaatan pakan dibandingkan dengan jerami pangola (Suksathit, 2011). Berdasarkan kandungan nutriennya, ternyata kulit buah nanas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi, dalam Wardhana, (2009) memaparkan kulit nanas mengandung 87,72 % air, 20,87% serat kasar, 17,53% karbohidrat, 4,41% protein 13,65% gula reduksi.

### 2.3. Bahan Pakan

Bahan pakan atau dulu disebut bahan makanan ternak (*feed*) adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, tanpa mengganggu kesehatan pemakannya, dan bermanfaat bagi pemakannya (Utomo dkk., 2008). Bahan pakan adalah suatu bahan yang dapat dimakan oleh hewan ternak yang mengandung energi dan zat-zat gizi (atau keduanya) yang dibutuhkan tubuh ternak (Hartadi dkk., 1997). Kamal (1994), menyatakan bahwa bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, dapat diabsorpsi, bermanfaat bagi ternak dan tidak mengganggu kesehatan ternak tersebut. Kualitas bahan pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi atau komposisi kimianya.

Bahan pakan adalah setiap bahan yang dapat dimakan, disukai, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, dapat diabsorpsi dan bermanfaat bagi ternak (Subekti, 2009). Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam memilih bahan pakan antara lain adalah bahan pakan harus mudah diperoleh dan sedapat mungkin terdapat di daerah sekitar sehingga tidak menimbulkan masalah biaya transportasi dan kesulitan mencarinya, bahan pakan harus terjamin

- 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.

ketersediaannya sepanjang waktu dan dalam jumlah yang mencukupi keperluan (Santosa, 1995).

Santosa (1995) juga menyatakan bahwa bahan pakan harus mempunyai harga yang layak dan sedapat mungkin, mempunyai fluktuasi harga yang tidak terlalu besar bahan pakan harus diusahakan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, bahan pakan harus dapat diganti oleh bahan pakan lain yang kandungan zat – zat makanannya hampir setara, bahan pakan tidak mengandung racun dan tidak dipalsukan atau tidak menampakkan perbedaan warna, bau atau rasa dari keadaan normal.

#### 2.4. Ransum

Ransum merupakan kombinasi bahan pakan yang telah diatur kandungan nutrisinya (Kushartono, 2000). Ransum yang baik memiliki sifat palatable, tidak mudah rusak saat penyimpanan, kandungan nutrisi baik, mudah dicerna, menghasilkan penambahan bobot badan yang tinggi. Bentuk ransum disesuaikan dengan jenis, umur dan konsisi ternak yang bersangkutan (Retnani, 2011).

Menurut Umiyasih dan Yenny (2007) ransum merupakan campuran dari dua atau lebih bahan pakan yang diberikan untuk seekor ternak selama sehari semalam. Ransum harus dapat memenuhi kebutuhan zat nutrien yang diperlukan ternak untuk berbagai fungsi tubuhnya, yaitu untuk hidup pokok, produksi maupun reproduksi, pada umumnya ransum untuk ternak ruminansia terdiri dari pakan hijauan dan pakan konsentrat. Pakan pokok (basal) dapat berupa rumput, legum, perdu, pohon–pohonan serta tanaman sisa panen, sedangkan pakan konsentrat antara lain berupa biji-bijian, bungkil, bekatul dan tepung ikan.

##### 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 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.

Siregar (1994) menambahkan bahwa ransum merupakan campuran dari dua atau lebih bahan pakan yang diberikan untuk seekor ternak selama sehari semalam. Ransum harus dapat memenuhi kebutuhan zat nutrien yang diperlukan ternak untuk berbagai fungsi tubuhnya, yaitu untuk hidup pokok, produksi maupun reproduksi. Jumlah kebutuhan nutrisi ternak setiap harinya tergantung jenis ternak, umur, fase, (pertumbuhan, dewasa, bunting, menyusui), kondisi tubuh (normal, sakit) dan lingkungan tempat hidupnya (temperatur, kelembapan, nisbi udara) serta berat badannya. Jadi setiap ekor ternak berbeda kondisinya membutuhkan pakan yang berbeda (Kartadisastra, 1997).

## 2.5. Wafer

Wafer merupakan suatu bahan yang mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm<sup>2</sup> dan pemanasan dalam suhu 120°C selama 10 menit (ASAE, 1994). Menurut Trisyulianti (1998) pembuatan wafer merupakan salah satu alternatif bentuk penyimpanan yang efektif dan diharapkan dapat menjaga keseimbangan ketersediaan bahan hijauan pakan. Tujuannya untuk mengumpulkan hijauan makanan ternak pada musim hujan dan menyimpannya untuk persediaan pada musim kemarau.

Keuntungan wafer menurut Trisyulianti (1998) adalah : (1) kualitas nutrisi lengkap (wafer ransum komplit), (2) mempunyai bahan baku bukan hanya dari hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum, tapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, atau limbah pabrik pangan, (3) tidak mudah rusak

oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, (4) ketersediaannya berkesinambungan karena sifatnya yang awet dapat bertahan cukup lama sehingga dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau serta dapat dibuat pada saat musim hujan pada saat hasil-hasil hijauan makanan ternak dan produk pertanian melimpah, (5) memudahkan dalam penanganan, karena bentuknya padat kompak sehingga memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi. Wafer ransum ternak dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Wafer ransum ternak  
Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2017.

Menurut Pratama, dkk. (2015) kualitas wafer pakan tergantung dari bentuk fisik, tekstur, warna, aroma, dan kerapatan. Bentuk fisik wafer yang terbentuk padat dan kompak sangat menguntungkan, karena mempermudah dalam penyimpanan dan penanganan, tekstur menentukan mudah tidaknya menjadi lunak dan mempertahankan bentuk fisik serta kerenyahan, semakin tinggi kerapatannya wafer pakan akan semakin baik, karena penambahan airnya semakin rendah. Hasil reaksi karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer menyebabkan wafer berwarna coklat.

Trisyulianti (1998) juga menyatakan bahwa metode pembuatan wafer dengan menggunakan kempa panas pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$ - $140^{\circ}\text{C}$ , tekanan  $10\text{ kg/cm}^2$

- 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.

dan waktu pengempaan 10-15 menit. Jayusmar (2000) menyatakan bahwa penelitiannya menghasilkan wafer yang menarik susunan yang kompak dan padat, serta diduga mudah hancur saat terkena saliva ternak pada suhu pengempaan yakni suhu 120<sup>0</sup> C, tekanan 15 kg/cm<sup>2</sup> dan waktu pengempaan. Mesin wafer dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Mesin Wafer  
Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2017.

## 2.7. Kualitas Nutrisi

### 2.7.1. Bahan Kering

Bahan kering (BK) 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).

Menurut Hanafi (1999) 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 dan dinding sel

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terdiri dari sebagian besar selulosa, hemiselulosa, protein dinding sel, lignin dan silika. Kandungan serat kasar dipengaruhi oleh spesies, umur dan bagian tanaman.

### 2.7.2. Protein Kasar

Andari dan Prameswari (2005) menyatakan bahwa protein kasar adalah protein murni yang tercampur dengan bahan-bahan yang mengandung sebagai nitrat, amoniak dan sebagainya. Menurut Winarno (1982) protein terdiri dari asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N.

Menurut Tillman (1989) 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). Umumnya pada ternak ruminansia kalau konsumsi energi termanfaatkan dengan baik maka akan berpengaruh pada konsumsi zat makanan lainnya seperti protein, mineral dan vitamin (Rudiah, 2011).

### 2.7.3. Serat Kasar

Serat kasar (SK) terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin yang sebagian besar tidak dapat dicerna unggas dan bersifat sebagai pengganjal atau bulky (Wahyu, 2004). Komponen dariserat kasar ini serat ini tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam Serat kasar memiliki hubungan yang negatif dengan pencernaan. Semakin rendah serat kasar maka semakin tinggi pencernaan ransum

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.

(Suprpto dkk., 2013). Serat kasar merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap pencernaan (Tillman dkk.,1989).

Menurut Hanafi (2004) bahan kering hijauan kaya akan serat karna 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 detergent 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 *silica*. Serat kasar dapat membantu gerak peristaltik usus, mencegah penggumpalan ransum dan mempercepat laju digesta (Anggorodi, 1994). Kadar SK yang terlalu tinggi, mengakibatkan pencernaan nutrisi akan semakin lama dan nilai energi produktifnya semakin rendah (Tillman dkk., 2005).

#### 2.7.4. Lemak Kasar

Menurut Tillman dkk. (1989) lemak adalah semua substansi yang dapat diekstraksi dengan bahan-bahan biologik dengan pelarut lemak. Pada analisis proksimat lemak termasuk dalam fraksi ekstrak eter. Istilah lemak-lemak dan minyak-minyak perbedaannya adalah pada sifat fisiknya. Dengan mengetahui kandungan lemak dalam bahan pakan maka kita dapat menghitung sesuai dengan kebutuhan (Sriyana, 2005).

Proses pembentukan lemak dalam tanaman dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pembentukan gliserol, pembentukan molekul asam lemak kemudian kondensasi asam lemak dengan gliserol membentuk lemak (Winarno, 1980).

#### 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.

Menurut Wahyono dan Hardianto (2004), kadar lemak kasar (LK) untuk pakan ruminansia dibedakan untuk kebutuhan pembibitan dan penggemukan, untuk pembibitan diperlukan lemak kasar sebanyak 2,6% sedangkan untuk penggemukan 3%.

### 2.7.5. Abu

Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar, tetapi zat anorganik tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 1997). Jumlah abu dalam makanan mencerminkan jumlah bahan organik yang terkandung dalam bahan makanan. Menurut SNI No 01-2718-1996 kadar abu dalam petis udang maksimal 8,0% b/b. 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 dkk., 1989).

Disamping itu adapula mineral yang dapat menguap sewaktu pembakaran, misalnya Na (Natrium), Cl (Klor), F (Fospor), dan S (Belerang), oleh karena itu abu tidak dapat untuk menunjukkan adanya zat anorganik didalam pakan secara tepat baik secara kualitatif maupun kwantitatif (Kamal, 1998). Menurut Amrullah (2003) komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberi nilai nutrisi yang penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika.

### 2.7.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Menurut Amrullah (2003) bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. Kandungan BETN memiliki kandungan energi yang tinggi sehingga digolongkan dalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik.

Jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Soejono, 1990). BETN merupakan karbohidrat yang dapat larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida yang mudah larut dalam larutan asam dan basa serta memiliki daya cerna yang tinggi (Anggorodi, 2005)

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).

#### 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.