

I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Potensi Nanas dan Limbahnya sebagai Pakan

Nanas merupakan anggota dari family *Bromeliaceae* yang terdiri dari 45 genus serta 2000 spesies. Nanas dikenal dengan nama latin yaitu *Ananas comosus* (Merr.) L. (syn. *A. sativus* Schult. f., *Ananassa sativa* Lindl., *Bromelia ananas* L., *B.comosa* L.). nanas di Portugis, *ananas* di Belanda dan Perancis, nanas di Asia, *po-lo-mah* di Cina, *sweet pine* di Jamaika, dan *pine* di Guatemala (Morton, 1987). Tanaman nanas berasal dari Amerika tropis, yakni Brazil, Argentina dan Peru. Pada saat ini, nanas telah tersebar ke seluruh dunia, terutama di sekitar khatulistiwa antara 30° LU dan 30 LS (Sunarjono, 2006).

Klasifikasi tanaman nanas menurut Kwartiningsih & Mulyati (2005) yaitu sebagai berikut: kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan), division : Spermatopyta (tumbuhan berbiji), kelas : Liliopsida (monokotil), ordo : Farinosae, family : Bromeliaceae, genus : *Ananas* Mill, spesies : *Ananas comosus* (Merr.)L.



Gambar 2.1 Mahkota nanas

Limbah nanas telah terbukti menjadi pakan alternatif yang layak untuk digunakan sebagai sumber serat pada sapi lokal Thailand. Limbah nanas memiliki manfaat diantaranya dalam hal peningkatan kepadatan kalori, nilai pencernaan dan pemanfaatan pakan dibandingkan dengan jerami pangola (Suksathit, 2011).

Limbah nanas terdiri dari 2 tipe yaitu 1) sisa tanaman nanas yang terdiri dari daun, tangkai dan batang 2) limbah pengalengan nanas yang terdiri dari kulit, mahkota, pucuk, inti buah dan ampas nanas. Limbah pengalengan nanas merupakan hasil sampingan dari industri pengolahan buah nanas. Susana (2011) menyatakan bahwa buah nanas yang diolah pada berbagai industri pengolahan nanas akan menghasilkan mahkota nanas sebagai limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Mahkota nanas biasanya dibuang sebagai limbah pertanian dan menjadi beban dari suatu industri nanas kalengan karena yang digunakan untuk *replanting* relatif sedikit.

Limbah nanas mengandung serat (NDF) yang relatif tinggi (57,3%), sedangkan protein kasar termasuk rendah yaitu hanya 3,5% (Murni dkk, 2008). Oleh karena itu, potensi penggunaannya bukan sebagai komponen penyusun konsentrat, namun lebih sebagai pakan dasar penyusun ransum. Limbah nanas yang telah dikeringkan dapat digunakan langsung sebagai pakan dasar, sedangkan bila digunakan sebagai pakan dasar dalam pakan komplit limbah harus digiling terlebih dahulu. Sebagai pakan dasar, limbah nanas diharap akan dapat meminimalisir ketergantungan akan pengadaan hijauan pakan bagi kebutuhan ternak (Winarno, 1993). Kandungan nutrisi mahkota nanas dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel. 2.1. Komposisi Kimia Mahkota Nanas

Komponen	Persentase (%)
Bahan kering (%)	20,00
Protein kasar (%)	8,40
Serat kasar (%)	26,50
Abu (%)	8,20
Lemak kasar (%)	1,90
BETN (%)	54,70
NDF	60,70
ADF	40,75
ADL	4,72
Hemiselulosa	25,95
Selulosa	34,46

Sumber: Hasil analisis laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (2015)

2.2. Dedak Padi

Dedak merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi pada lapisan luar maupun dalam dari butiran padi, jumlahnya sekitar 10% dari jumlah padi yang digiling menjadi beras dan energi yang terkandung dalam dedak padi bisa mencapai 2980 kkal/kg. Dedak padi memiliki bau khas wangi dedak, jika baunya sudah tengik berarti telah terjadi reaksi kimia (Lordbroken, 2011).

Berdasarkan serat kasarnya dedak padi dibedakan dalam tiga golongan, yaitu bekatul yang mengandung komponen serat kasar kurang dari 9%, dan komponen serat kasar antara 9-18% digolongkan sebagai dedak halus, sedangkan diatas 18% termasuk kedalam golongan dedak kasar. Hartadi dkk (1997) menyatakan bahwa dedak dengan kandungan serat kasar 6-12% memiliki kandungan lemak 14,1%, protein kasar 13,8%, sedangkan menurut *National Research Council* (1994) dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P 0,22% dan Mg 0,95%. Dedak padi kasar sebaiknya tidak digunakan sebagai bahan pakan lokal dalam ransum karena komposisi kimianya kurang baik terlebih kandungan

serat kasarnya tinggi. Hasil analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau (2010) kandungan fraksi serat dedak padi adalah: ADF 10,4%, NDF 35,15%, hemiselulosa 24,73% dan ADL 7,8%.

Dedak juga merupakan bahan bersifat *hipoalergenik* dan sumber serat makanan (*dietary fiber*) yang baik. Pemanfaatan dedak sebagai bahan pakan sudah umum dilakukan. Dedak padi berfungsi sebagai sumber energi karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Sumber karbohidrat merupakan substrat bagi bakteri asam laktat dan menghasilkan senyawa asam yang mengakibatkan terjadi penurunan pH, sehingga mematikan bakteri pembusuk dan bakteri patogen tidak dapat tumbuh (Nunung, 2012).

2.3. Molases

Molases adalah produk sampingan yang diperoleh dari pabrik gula tebu. Molases biasanya digunakan dalam ransum untuk ternak sapi, domba, dan kuda dengan alasan yaitu untuk meningkatkan konsumsi pakan, meningkatkan aktivitas mikroba, sebagai perekat untuk pakan *pellet* dan sebagai sumber energi (Perry *et al.*, 2003). Molases juga merupakan sumber karbohidrat yang umumnya digunakan sebagai bahan tambahan dalam proses pembuatan bakteri pembusuk. Kandungan karbohidrat yang mudah larut yang relatif tinggi (65%) pada molases menyebabkan bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan aditif untuk memacu pembentukan asam laktat dalam pembuatan silase (Ginting dkk, 2007). Bahan aditif mempunyai fungsi untuk meningkatkan ketersediaan zat nutrisi

memperbaiki nilai gizi silase dan meningkatkan palatabilitas (Gunawan dkk, 1988).

Molases sangat baik digunakan pada bahan yang kandungan airnya tinggi sebagai sumber karbohidrat yang mudah difermentasi (Paturau, 1982). Komposisi kimiawi molases hasil analisis molases disajikan pada Tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2. Komposisi Kimia Molases

Komponen	Persentase (%)
Bahan kering (%)	77,00
Karbohidrat (kg)	64,80
Protein Kasar (%)	4,20
Serat Kasar (%)	0,00

Sumber : Hartadi dkk (1990)

2.4. Silase

Fermentasi adalah segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (jasad renik) untuk melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu dan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan baku (Fardiaz, 1987). Salah satu proses yang banyak dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi suatu bahan berserat tinggi adalah melalui fermentasi (Ghanem *et al.*, 1991).

Silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh bakteri asam laktat yang disebut *ensilase* dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo. Silase yang terbentuk karena proses fermentasi dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa banyak mengurangi kandungan nutrisi dari bahan bakunya (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 bahwa tujuan *ensilase* adalah mencegah masuknya udara selama penyimpanan sehingga tidak terjadi kontak kembali dengan oksigen dan 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 atas adanya proses peragian di dalam tempat penyimpanan (silo). Sel-sel tanaman untuk sementara waktu akan terus hidup dan mempergunakan oksigen yang ada di dalam silo. Bila oksigen telah habis terpakai, terjadi keadaan anaerob di dalam tempat penyimpanan yang tidak memungkinkan bagi tumbuhnya jamur.

Bolsen & Sapienza (1993) menyatakan lebih lanjut bahwa keberhasilan proses fermentasi anaerob (*ensilage*), diantaranya dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat terlarut dan pengembangan kecocokan seperti penambahan bahan additif, diantaranya kelompok gula yaitu molases. Ginting dkk (2007) melaporkan bahwa bahan additif dalam proses silase limbah nanas menghasilkan kriteria silase yang paling baik karena pH yang rendah, kandungan serat kasar yang menurun dan pertumbuhan jamur yang tidak terdeteksi.

Kualitas silase dapat dinilai dengan melakukan pengamatan fisik silase. Beberapa faktor yang menjadi standar dalam penentuan kualitas fisik silase yaitu bau, warna, tekstur dan kontaminasi jamur. Silase yang berkualitas baik adalah

silase yang akan menghasilkan aroma asam, dimana aroma asam tersebut menandakan bahwa proses fermentasi di dalam silo berjalan dengan baik (Elfrink *et al.*, 2000). Silase yang berkualitas baik akan menghasilkan warna hampir menyamai warna tanaman atau pakan sebelum di *ensilase*. Saun & Heinrichs (2008) menambahkan bahwa warna silase dapat menggambarkan hasil dari fermentasi. Kriteria silase yang baik dapat dilihat pada Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.3. Kriteria Penilaian Silase

Kriteria	Baik	Sedang	Buruk
Warna	Hijau terang sampai kuning atau hijau kecoklatan tergantung materi silase	Hijau kekuningan sampai hijau kecoklatan	Hijau tua, hijau kebiruan, abu-abu, atau coklat
Bau	Asam	Agak tengik dan bau amoniak	Sangat tengik, bau amoniak dan busuk
Tekstur	Kokoh, lebih lembut dan sulit dipisahkan dari serat	Bahan lebih lembut dan mudah dipisahkan dari serat	Berlendir, jaringan lunak, mudah hancur, berjamur atau kering
pH	3,2 – 4,2	4,2 – 4,5	4,5 – 4,8

Sumber : Macaulay (2004)

2.5. Fraksi Serat dalam Bahan Pakan

Amalia dkk (2000) menyatakan kualitas nutrisi bahan pakan merupakan faktor dalam memilih dan menggunakan bahan pakan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serta energi, dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya. Penentuan nilai gizi dapat dilakukan dengan analisis proksimat tetapi dalam analisis proksimat komponen fraksi serat tidak dapat digambarkan secara terperinci berdasarkan nilai manfaatnya dan pencernaan pada ternak. Untuk dapat menyempurnakan komponen serat tersebut

dapat dianalisis menggunakan analisis Van Soest. Sutardi (1980) menyatakan analisa Van Soest merupakan sistem analisis bahan makanan yang lebih relevan bagi ternak ruminansia khususnya sistem evaluasi nilai nutrisi hijauan berdasarkan kelarutan dalam detergen.

Menurut Hanafi (2004) bahan kering kaya akan serat kasar karena terdiri dari 20% isi sel dan 80% dinding sel. Dinding sel tersusun dari dua jenis serat yaitu yang larut dalam detergen netral yaitu hemiselulosa, selulosa dan lignin disebut NDF dan tidak larut dalam detergen asam yakni ligno-selulosa yang lazim disebut *Acid Detergen Fiber (ADF)*. Inti sel terdiri atas zat-zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral dan lemak, sedangkan dinding sel terdiri atas sebagian besar selulosa, hemiselulosa, pektin, protein, protein dinding sel lignin dan silika. Serat kasar terdiri atas selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika.

Menurut Van Soest (1982) bahwa dalam bahan makanan terdapat fraksi serat yang sukar dicerna yaitu NDF. NDF adalah zat yang tidak larut dalam *detergent netral* dan merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Suparjo (2010) menyatakan bahwa bagian yang tidak terdapat sebagai residu dikenal sebagai *neutral detergent soluble (NDS)* yang mewakili isi sel dan mengandung lipid, gula, asam organik, pektin, non protein nitrogen, protein terlarut dan bahan terlarut dalam air lainnya.

Van Soest (1982) lebih lanjut menyatakan bahwa fraksi serat lainnya adalah *Acid Detergen Fiber (ADF)*. ADF adalah zat yang tidak larut dalam asam. ADF terdiri dari selulosa dan lignin. Komponen terbesar dari ADF adalah selulosa. Fogarty (1983) menyatakan bahwa selulosa merupakan komponen utama

penyusun dinding sel tumbuhan, selain hemiselulosa dan lignin. Kebanyakan selulosa berasosiasi dengan lignin, oleh karena itu sering disebut juga lignoselulosa. Selulosa, hemiselulosa dan lignin dihasilkan dari proses fotosintesis. Reeves (1985) menyatakan beberapa mikroorganisme mampu menghidrolisis selulosa. Selulosa digunakan sebagai sumber energi bagi beberapa bakteri, *actinomycetes* dan *fungi*. ADF merupakan fraksi yang sulit didegradasi dan difermentasi oleh mikroba rumen.

Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35-50% dari berat kering tanaman (Lynd *et al.*, 2002). Menurut Said (1996) selulosa hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di alam, melainkan berikatan dengan bahan lain, yaitu lignin dan hemiselulosa. Serat selulosa alami terdapat di dalam dinding sel tanaman dan material vegetatif lainnya. Susunan dinding sel terdiri dari lamella tengah, dinding primer, serta dinding sekunder yang terbentuk selama pertumbuhan dan pendewasaan sel yang terdiri dari lamella transisi, dinding sekunder utama dan dinding sekunder bagian dalam. Dibandingkan dengan dinding primer, dinding sekunder lebih tebal dan paling banyak mengandung selulosa. Selulosa murni mengandung 44% C, 6,2% H, dan 49,3% O.

Hemiselulosa terdiri 2-7 residu gula yang berbeda. Jenis hemiselulosa selalu dipilih berdasarkan residu yang ada. Hemiselulosa ditemukan dalam tiga kelompok, yaitu *xylan*, *mannan* dan *galaktan*. Hidrolisis hemiselulosa akan menghasilkan tiga jenis monosakarida yaitu, xylosa dan arabinosa dalam jumlah lebih banyak dan glukosa dalam jumlah yang lebih sedikit. Hidrolisis hemiselulosa dapat difermentasi oleh beberapa macam mikroorganisme yang

mampu menggunakan gula pentose sebagai substratnya. Produk biokonversi hemiselulosa antara lain metana, asam organik dan alkohol (Said, 1996). Hemiselulosa pada umumnya larut dalam alkali dengan konsentrasi rendah, dimana semakin banyak cabangnya semakin tinggi kelarutannya. Hemiselulosa dapat dihidrolisis dengan enzim hemiselulase (Kusnandar, 2010).

Menurut Tilman dkk (1991) lignin adalah senyawa kompleks yang membentuk ikatan eter dengan selulosa, hemiselulosa, protein dan komponen lain dalam jaringan tanaman dan selalu terdapat dalam senyawa kompleks dinding sel. Jung (1989) menambahkan bahwa pencernaan terhadap bahan pakan juga dipengaruhi oleh kadar lignin yang terkandung dalam bahan pakan tersebut. Selain tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak juga merupakan indeks negatif bagi mutu suatu bahan pakan, karena ikatannya dengan selulosa dan hemiselulosa membatasi pencernaan dan mengurangi energi bagi ternak.

2.6. Kualitas Fraksi Serat Silase

Menurut Munier (2011) silase kulit jagung dan daun lamtoro dengan penambahan molases pada taraf 4% menghasilkan kandungan NDF dan ADF yang lebih rendah dan dapat meningkatkan kandungan protein kasar (PK). Mokoginta (2014) menambahkan penambahan molases hingga level 20% pada silase kulit nanas tidak mampu menurunkan NDF, ADF dan ADL. Ginting dkk (2007) lebih lanjut melaporkan bahwa penggunaan molases pada level 5% sebagai aditif dalam proses silase limbah nanas menghasilkan karakteristik silase yang paling baik yaitu terlihat pada pH yang rendah yaitu 4,7 dan kandungan serat

kasar yang menurun dari 25,54% (kontrol) menjadi 16,21% dan pertumbuhan jamur yang tidak terdeteksi.

Ratnakomala dkk (2005) melakukan penelitian silase rumput gajah dengan penambahan dedak padi dan *Lactobacillus plantarum*. Penambahan dedak padi yaitu pada level 0%, 1%, 3% dan 5%. Dilaporkan bahwa terjadi penurunan kandungan ADF pada rumput gajah dari 35,04% (kontrol) menjadi 24,18% pada level 3%.