



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Potensi Limbah Kulit Buah Kakao

Kakao merupakan komoditas penghasil devisa terbesar ketiga subsektor perkebunan setelah kelapa sawit dan karet. Menurut data International Cocoa Organization, permintaan kakao dunia tumbuh sekitar 2-4% pertahun (ICCO, 2009).

Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2014 melaporkan bahwa potensi tanaman buah kakao di Indonesia mencapai 1.636,9 ribu ha dan jumlah produksi buah kakao di Indonesia mencapai 651.6 ribu ton. Area perkebunan kakao di Provinsi Riau adalah seluas 7.566 ha dengan total produksinya 3.618 ton pada tahun 2015 (Ditjenbun, 2014), sehingga dapat menghasilkan limbah kulit buah kakao sebanyak 2.677 ton. Buah kakao menghasilkan 74% kulit buah kakao dan 26% isi buah kakao yang terdiri dari biji dan musilase (Ginting, 2004). Munier dkk, (2005) menyatakan bahwa rata-rata produktivitas kakao kering mencapai 1.382 kg/ha/tahun, diperkirakan dapat menghasilkan kulit buah kakao sebanyak 5.315,4 kg/ha/tahun. Melihat potensi produksi ikutan kulit buah kakao ini maka cukup memberikan kontribusi untuk penyediaan pakan ternak ruminansia. Namun kenyataannya di lapangan, kulit buah kakao ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh peternak (Saloko, 2002).

Laconi (1998) dan Aregheore (2002) menyatakan kulit buah kakao mengandung lignin dan theobromin tinggi, serat kasar tinggi (40,03%) dan protein yang rendah (9,71%). Kadar lignin yang tinggi dan protein yang rendah dapat diperbaiki dengan proses fermentasi. Beberapa *fermentor* yang telah digunakan

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.

dengan hasil yang bervariasi antara lain: kombinasi EM₄ dan urea (Anas *et al.*, 2011), biofit (Kamaliddin dan Budisatria, 2012). Menurut Laconi (1998) dan Murni dkk, (2012) Kapang jenis *P. Chrysosporum* dapat menurunkan kadar lignin sebesar 18,36%. *Aspergillus niger* (Priyono, 2009), *Trichoderma sp*, yang dapat meningkatkan kadar protein sebesar 24% dan kadar abu sebesar 7,52%.

Pemanfaatan produk samping industri perkebunan membuka peluang untuk meningkatkan populasi ternak di sentra-sentra perkebunan dan meningkatkan produktivitas tanaman dengan terbangunnya sistem integrasi ternak-tanaman. Sebagai salah satu contoh adalah integrasi ternak dengan tanaman kakao atau coklat (Puastuti dan Susana, 2014). Produk samping tanaman kakao dalam hal ini kulit buah kakao (KBK) seringkali dibiarkan menumpuk di lahan kebun dengan tujuan mengembalikan bahan organik bagi lahan. Selama penguraian bahan organik maka terjadi pembusukan dan menimbulkan kelembaban di sekitar area perkebunan. Keadaan ini berdampak pada munculnya berbagai masalah pada tanaman dan buah kakao, seperti penyakit busuk buah yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora* (Butler) yang dapat berkembang dengan baik pada kondisi lembab tersebut. Cendawan penghasil mikotoksin dilaporkan dapat menjadi hama dan penyakit busuk buah pada tanaman kakao (Awuah dan Frimpong, 2003). Kulit buah kakao dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini.

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.



Gambar 2.1. Kulit Buah Kakao

Kulit buah kakao mempunyai komposisi gizi setara dengan komposisi gizi rumput sehingga biomasa KBK sangat potensial sebagai pakan alternatif untuk menggantikan rumput (Puastuti dan Yulistiani 2011). Namun demikian, KBK memiliki pencernaan rendah serta adanya senyawa antinutrisi yang mempengaruhi ketersediaan nutriennya. Disamping itu, ketersediaan KBK hanya pada musim panen kakao. Pemanfaatan KBK untuk pakan ternak ruminansia belum diketahui secara luas oleh petani-peternak sehingga pemanfaatannya masih terbatas pada kalangan petani-peternak tertentu saja. Pemanfaatan KBK sebagai pakan pengganti rumput ataupun pakan tambahan mampu mendukung produktivitas ternak ruminansia terutama kambing (Sianipar dan Simanihuruk 2009).

Menurut Guntoro dkk., (2006) Kulit buah kakao (*Shel food husk*) kandungan nutrisinya terdiri atas PK 8,11%, SK 16,42%, LK 2,11%, Ca 0,08%, P 0,12% dan penggunaannya oleh ternak ruminansia 30-40, sedangkan menurut Amirroenas (1990) kulit kakao mengandung selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20%-27,95%. Limbah kulit buah kakao yang diberikan secara langsung kepada ternak justru akan menurunkan bobot badan ternak, sebab kadar

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.

protein kulit buah kakao rendah, sedangkan kadar lignin dan selulosanya tinggi. Baharudin (2007) menjelaskan bahwa sebelum diberikan pada ternak sebaiknya difermentasikan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar lignin yang sulit dicerna oleh ternak dan untuk meningkatkan nilai nutrisi yang baik bagi ternak dengan batasan konsentrasi dalam penggunaannya arena mengandung senyawa anti nutrisi theobromin.

Beberapa kendala pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan adalah pada umumnya memiliki kualitas rendah dengan serat kasar yang tinggi dan protein yang rendah sehingga bila digunakan sebagai pakan asal dibutuhkan penambahan bahan pakan yang memiliki kualitas yang baik (konsentrat) untuk memenuhi dan meningkatkan produktivitas ternak (Furqaanida, 2004).

Baharudin (2007) melaporkan bahwa pada ternak kambing menunjukkan pemberian kulit buah kakao yang segar dan dikeringkan dengan sinar matahari secara langsung atau tanpa difermentasi dulu mengakibatkan penurunan bobot badan pada ternak, karena rendahnya kandungan protein pada kulit buah kakao yang segar dan tingginya kandungan lignin dan selulosanya. Oleh karena itu sebelum pemberian pada ternak sebaiknya difermentasi terlebih dahulu untuk mengurangi tingginya kandungan kadar lignin dan untuk meningkatkan nilai nutrisinya, akan tetapi tetap harus diperhatikan batasan konsentrasinya karena adanya senyawa anti nutrisi theobromin. Kulit buah kakao mengandung alkaloid theobromin (3,7 dimethylxantine) yang merupakan faktor pembatas pada pemberian limbah kulit kakao sebagai pakan ternak.

Hasil penelitian terdahulu melaporkan bahwa penggunaan kulit buah kakao 14–19% dalam ransum, mengakibatkan penurunan konsumsi dan

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.

pertambahan bobot hidup pada domba (Tarka *et al.*, 1978; Hamzah *et al.*, 1989). Penggunaan terbaik pada sapi sedang tumbuh adalah 11% dalam ransum, sedang pemberian 15% cenderung menurunkan konsumsi dan pertambahan bobot hidup (Mahyudin dan Bakrie, 1992).

2.2. Potensi Limbah Kulit Buah Nanas

Nanas (*Ananas sativus*) adalah sejenis tumbuhan tropis yang berasal dari Brazil, Bolivia dan Paraguay. Tumbuhan ini termasuk dalam familia nanas-nanasan (Famili *Bromeliaceae*). Tanaman nanas yang berusia satu sampai dua tahun, tingginya 50-150 cm, mempunyai tunas yang merayap pada bagian pangkalnya. Buahnya berbentuk bulat panjang, berdaging, dan berwarna hijau, jika masak warnanya menjadi kuning, rasanya asam sampai manis (Dalimartha, 2001).

Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 melaporkan bahwa produksi nanas di Riau khususnya Kampar mencapai 12.791,4 ton/tahun, sehingga menghasilkan limbah kulit buah nanas sebesar 3.543,7 ton. Kulit buah nanas dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2. Kulit Buah Nanas

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.

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

Potensi tanaman nanas sebagai sumber bahan pakan dimungkinkan, apabila terdapat industri yang akan mengolah buah nanas menjadi produk hasil olahan berupa sari nanas. Tingkat rendemen sekitar 15%, atau dihasilkan produk limbah berupa campuran kulit dan serat perasan daging buah sebesar 85%. Walaupun tidak seluruh produksi tanaman nanas digunakan untuk memenuhi kebutuhan pabrik pengolah yang ada, secara potensi terdapat 596 ribu ton per tahun limbah segar nanas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan. Bila dikonversikan ke dalam bahan kering dengan kadar air 24%, maka terdapat potensi sebesar 143 ribu ton pertahun limbah nanas kering (Poerwanto, 2005).

Kandungan nutrien limbah kulit nanas merupakan sumber energi yang potensial, karena kandungan karbohidratnya yang tinggi, yaitu 71,6% bahan ekstrak tanpa N (BETN) dan 9,35% serat kasar. Produksi limbah kulit nanas yang dihasilkan dalam industri pengalengan nanas sangat besar. Tiap hektar lahan yang digunakan menghasilkan sekitar 14 ton buah, dan sekitar 60-80% kulit nanas di buang sebagai limbah (Hutagulung, 1978).

Menurut Nurhayati (2013) limbah kulit nanas yang dihasilkan dari industri pengolahan buah nanas mencapai 27% dari total produksi buah nanas. Ginting dkk. (2005) menyatakan kulit nanas mengandung nutrien yang cukup tinggi yaitu bahan kering 14,22%, bahan organik 81,90%, abu 8,1%, protein kasar 3,50%, serat kasar 19,69%, lemak kasar 3,49% dan *Neutral Digestible Fiber*(NDF) 57,27% dan merupakan sumber energi dengan kandungan energi bruto 4.481 kkal.

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.

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 diharapkan dapat meminimalisir ketergantungan akan pengadaan hijauan pakan bagi kebutuhan ternak (Winarno.1993). Hasil penelitian Ginting dkk, (2007) menunjukkan bahwa limbah nanas sangat disukai kambing dan dapat digunakan sampai taraf 75% untuk menggantikan hijauan rumput.

2.3. 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 (Ghanemet *al.*, 1991).

Silase adalah suatu 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 (McDonald *et al.*, 2002). Ensilase berfungsi untuk mengawetkan komponen nutrisi dalam silase. Penurunan pH dapat menekan enzim proteolisis yang bekerja protein, mikroba yang tidak diinginkan semakin cepat terhambat, dan kecepatan hidrolisis polisakarida semakin meningkat sehingga menurunkan serat kasar silase (Allaily, 2006).

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.

Tujuan pembuatan silase adalah sebagai salah satu alternatif untuk mengawetkan pakan segar sehingga kandungan nutrisi yang ada didalam pakan tersebut tidak hilang atau dapat dipertahankan, sehingga pembuatannya tidak tergantung musim (Bolsen dan Sapienza, 1993). Tiga hal penting agar diperoleh kondisi anaerob yang menghilangkan udara dengan cepat, menghilangkan asam laktat dan menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen kedalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Coblenst, 2003). Tujuan dibuatnya silase adalah untuk memaksimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, agar bisa disimpan dalam kurun waktu yang lama (Direktorat Pakan Ternak, 2011).

Faktor yang mempengaruhi kualitas silase adalah hijauan yang akan digunakan sebagai bahan silase, perlakuan terhadap hijauan dengan pemotongan dan pelayuan, keadaan lingkungan yaitu ada atau tidaknya oksigen dalam silo dan penambahan aditif (Susetyo dkk., 1989). Kandungan air rendah dalam bahan silase dapat menghambat penurunan pH, sehingga bakteri pembusuk dapat hidup lebih lama. Kandungan air pada hijauan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan cepatnya penurunan pH (Santoso dkk., 2008). Faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas silase yaitu karakteristik bahan (kandung bahan kering dan varietas), tata laksana pembuatan silase (besar partikel, kecepatan pengisian ke silo, kepadatan dan penyegelan silo, keadaan iklim (misalnya suhu dan kelembaban) (Bolsen dan Sapiensa, 1993).

Kriteria kualitas silase dapat dilihat pada Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.3. Kriteria Silase

Kriteria	Baik	Sedang	Buruk
Warna	Hijau sampai atau kecoklatan tergantung materi silase	terang kuning hijau	Hijau kekuningan sampai hijau kecoklatan
Bau	Asam	Agak tengik dan bau amoniak	Sangat tengik, bau amoniak dan busuk
Tekstur	Kokoh, lebih lembut dan dipisahkan serat	Bahan lebih lembut dan dipisahkan 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)

Menurut Ridwan dan Widyastuti (2001) pengawetan hijauan segar atau yang disebut silase diharapkan dapat mengatasi permasalahan kekurangan hijauan segar terutama pada musim kemarau yang selanjutnya dapat memperbaiki produktivitas ternak. Produktivitas ternak merupakan fungsi dari ketersediaan pakan dan kualitasnya, ketersediaan pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, suhu harian, iklim dan ketersediaan air tanah sehingga faktor tersebut sangat mempengaruhi ketersediaan hijauan pakan ternak yang diharapkan terus sepanjang tahun.

2.4. Komposisi Fraksi Serat

Amalia dkk (2000) menyatakan kualitas nutrisi bahan pakan merupakan factor dalam memilih dan menggunakan bahan pakan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Kualitas

nutrisi bahan pakan terdiri dari 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 analisis Van Soest merupakan sistem analisis bahan makanan yang lebih relevan bagi ternak ruminansia khususnya system evaluasi nilai hijauan berdasarkan kelarutan dalam deterjen.

Menurut Van Soest (1982) dalam bahan makanan terdapat fraksi serat yang sukar dicerna yaitu NDF. NDF adalah zat yang tidak larut dalam *Detergent Fiber* dan merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, silika dan protein fibrosa.

ADF merupakan fraksi serat tanaman yang terdiri dari lignin dan silika, sehingga kandungan ADF yang meningkat disebabkan oleh terbentuknya lignifikasi seiring dengan meningkatnya umur tanaman (Reksohadiprodo, S. 1988). Kebanyakan selulosa berasosiasi dengan lignin sehingga sering disebut sebagai lignoselulosa. Fogarty (1983) menjelaskan bahwa 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 tetapi ADF merupakan fraksi yang sulit didegradasi dan difermentasi oleh mikroba rumen.

ADL adalah salah satu komponen penyusun tanaman dengan selulosa dan bahan-bahan serat lainnya membentuk bagian struktur dan sel tumbuhan. Pada

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.



batang tanaman, lignin berfungsi sebagai bahan pengikat komponen penyusun lainnya, sehingga suatu pohon bisa berdiri tegak (Yuong, 1986). Konsentrasi inti lignin lebih besar pada jaringan batang dari pada jaringan daun. Ikatan lignin merupakan penghambat pencernaan dinding sel tanaman sehingga semakin banyak lignin terdapat dalam dinding sel koefisien cerna hijauan tersebut semakin rendah (Jung, 1898). Menurut Sutardi (1980) isi sel terdiri atas zat-zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral dan lemak, sedangkan dinding sel terdiri atas sebagian besar selulosa, hemiselulosa, peptin, protein dinding sel, lignin dan silika.

Hemiselulosa adalah suatu rantai yang *amorf* dari campuran gula, biasanya berupa arabinosa, galaktosa, glukosa, manosa dan xilosa, juga komponen lain dalam kadar rendah seperti asam asetat. Rantai hemiselulosa lebih mudah dipecah menjadi komponen gula penyusunnya dibandingkan dengan selulosa (Riyanti, 2009). Hemiselulosa merupakan istilah umum bagi polisakarida yang larut dalam alkali. Hemiselulosa memiliki derajat polimerisasi yang lebih rendah, lebih mudah terhidrolisis dalam asam, mempunyai suhu bakar yang lebih rendah dibandingkan selulosa dan tidak berbentuk serat-serat yang panjang. Selain itu, umumnya hemiselulosa larut dalam alkali dengan konsentrasi rendah, dimana semakin banyak cabangnya semakin tinggi kelarutannya. Hemiselulosa dapat dihidrolisis dengan enzim hemiselulosa (xylanase) (Kusnandar, 2010).

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). Selulosa adalah zat penyusun tanaman yang terdapat pada struktur sel. Kadar selulosa dan hemiselulosa pada tanaman

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 UIN Suska Riau

pakan yang muda mencapai 40% dari bahan kering. Bila hijauan makin tua proporsi selulosa dan hemiselulosa makin bertambah (Tillman dkk,1994). Kusnandar (2010) menambahkan bahwa selulosa merupakan komponen struktural utama dinding sel. Selulosa dicirikan dengan kekuatan mekanisnya yang tinggi, tinggi daya tahannya terhadap zat-zat kimia dan relatif tidak larut dalam air. Selulosa dapat dihidrolisis dengan enzim selulosa.

Menurut Pangestu *dkk* (2009) analisis serat NDF dan ADF dilakukan sesuai metode Van Soest dan kandungan isi sel diperoleh dengan cara bahan kering (100%) dikurangi kandungan NDF (dasar bahan kering) sedangkan kandungan hemiselulosa merupakan selisih antara kandungan NDF dan ADF. Dijelaskan lebih lanjut bahwa analisis selulosa dilakukan dengan cara residu ADF dilarutkan dalam H_2SO_4 72% sehingga kandungan selulosa merupakan selisih antara residu ADF dan residu H_2SO_4 dan kandungan lignin diperoleh dari residu H_2SO_4 dikurangi dengan abu residu H_2SO_4 .

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.