

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah dan Perkembangan Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia

Tanaman kelapa sawit bukan merupakan tanaman asli Indonesia, namun beberapa sumber menyatakan tanaman ini berasal dari dua tempat yaitu benua Afrika dan Amerika. Tanaman ini untuk pertama kalinya ditanam pada tahun 1848 sebagai tanaman koleksi Kebun Raya Bogor yang diperkenalkan oleh pemerintahan kolonial Belanda (Fauzi, 2007). Pembudidayaan tanaman ini secara komersial untuk pertama kalinya dilakukan sekitar tahun 1914 di daerah Deli Sumatera Utara, hingga saat ini telah berkembang sebagai pusat produksi kelapa sawit di Indonesia (Said, 1996). Adrien Hallet, seorang berkebangsaan Belgia dikenal sebagai perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia, ia telah belajar banyak tentang kelapa sawit di Afrika. Budidaya yang dilakukannya kemudian diikuti oleh K. Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Sejak saat itu perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai mengalami perkembangan (Fauzi, 2007).

Menurut Batubara (2002), kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat tumbuh baik di Indonesia, terutama di daerah-daerah dengan ketinggian kurang dari 500 meter dari permukaan laut. Penanaman kelapa sawit tidak disarankan pada lahan yang lebih tinggi dari 500 meter dari permukaan laut karena tanaman akan mengalami pertumbuhan yang lambat, sehingga umur pertama produksi tidak dapat dicapai tepat pada waktunya walaupun untuk pertumbuhan selanjutnya akan cukup memuaskan.

Iklim yang cocok untuk tanaman kelapa sawit adalah kawasan yang memiliki curah hujan yang lebih dari 1.500 mm/tahun dan yang optimum adalah 2.000 mm/tahun serta tersebar merata sepanjang tahun, lama penyinaran sinar matahari lebih dari 5 jam/hari atau 1.600 jam/tahun dengan suhu udara $\pm 25 - 32^{\circ}\text{C}$. Tanaman kelapa sawit mulai berproduksi pada saat berumur 3,5 - 4 tahun, dengan kemampuan produksi 10 - 15 ton tandan/Ha/tahun (Widyastuti, 2000).

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau merupakan areal perkebunan yang terbesar yang ada di Indonesia. Pada tahun 2008, areal tanam kelapa sawit di Provinsi Riau seluas 1.612.382 Ha (BPS, 2009), tahun 2009 meningkat menjadi 1.925.341 Ha (BPS, 2010), tahun 2011 meningkat menjadi 2.256.538 Ha (BPS, 2012), kemudian mengalami perkembangan yang sangat signifikan hingga tahun 2012 menjadi 2.399.172 Ha (BPS, 2013).

Semakin meningkatnya luas areal perkebunan maupun produksi kelapa sawit perlu adanya pemikiran tentang pemanfaatan perkebunan kelapa sawit tersebut. Selain untuk menanggulangi pencemaran lingkungan, limbah sawit juga dapat dilihat dari segi ekonomisnya yaitu dengan memanfaatkan bahan-bahan tersebut dalam ransum ternak yang akan lebih menguntungkan dan menjadikan bahan tersebut menjadi bernilai ekonomis (Junaidi, 2008). Pemanfaatan limbah kelapa sawit ini sangat berpeluang besar untuk dikembangkan di Pulau Sumatera dan Kalimantan karena daerah tersebut memiliki lahan dan potensi perkebunan kelapa sawit yang sangat luas (Supriyatna dan Sihite, 2006).

2.2. Potensi Hasil Ikutan Perkebunan Kelapa Sawit sebagai Bahan Pakan

Perkebunan kelapa sawit memiliki potensi yang sangat menjanjikan dalam pengembangan pembangunan dibidang peternakan terutama sebagai sumber

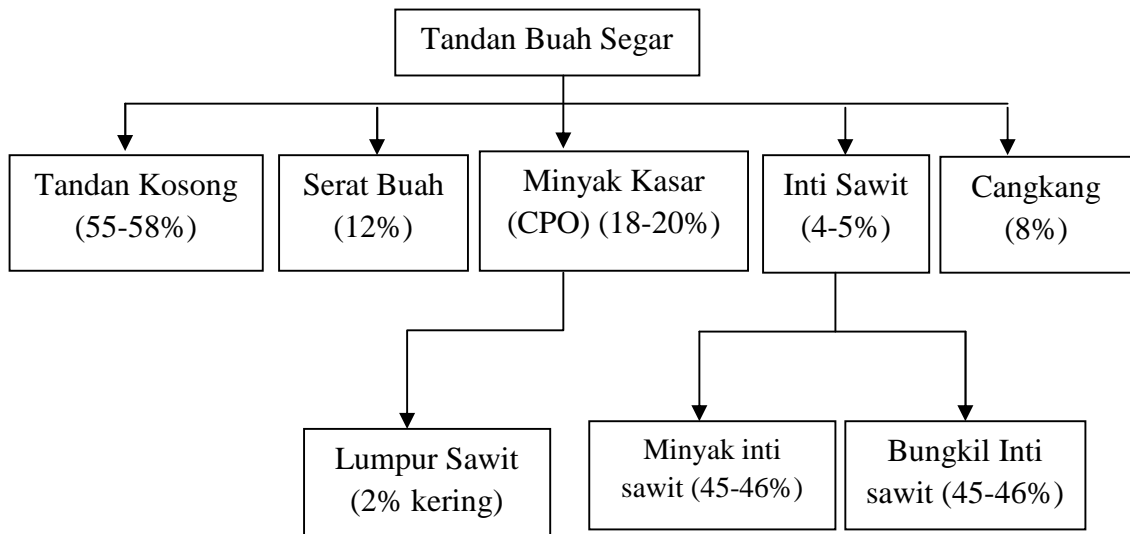
pakan, baik berupa hijauan disekitar perkebunan maupun limbah pabrik hasil olahan minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*). Salah satu limbah perkebunan kelapa sawit yang dapat digunakan sebagai bahan pakan adalah serat perasan buah kelapa sawit. Definisi dari serat perasan buah kelapa sawit adalah ampas atau hasil ikutan dari buah kelapa sawit yang telah dilepas dari tandan setelah pengambilan minyak dan biji (Mucra, 2007). Penampang buah kelapa sawit yang telah dipisahkan dari tandan dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Penampang Buah Kelapa Sawit
sumber : investasi.kontan.co.id

Limbah hasil pengolahan perkebunan kelapa sawit dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu limbah lapangan dan limbah hasil pengolahan. Limbah lapangan adalah sisa-sisa tanaman yang ditinggalkan pada saat proses pemanenan, peremajaan, dan pembukaan lahan areal perkebunan. Limbah pengolahan adalah hasil ikutan yang terbawa pada saat proses pemanenan yang kemudian dipisahkan dari produk utama (Said, 1996). Hasil beberapa penelitian melaporkan bahwa limbah kelapa sawit mempunyai kandungan gizi yang bervariasi tergantung jenis

limbah. Pembagian jenis limbah hasil perkebunan kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Bagan Proses Pengolahan Kelapa Sawit
Sumber : Devendra, 1978.

Limbah sawit berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan, namun pemanfaatannya masih terdapat banyak kendala dan kekurangan yang harus diperhatikan. Menurut Mathius dkk, (2003) kekurangan dan kendala dalam pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai bahan pakan adalah kandungan serat yang cukup tinggi. Menurut Hassan dan Ishida (1991) serat perasan buah kelapa sawit yang dapat diberikan lebih kurang 20% dari total ransum, karena jika lebih tinggi akan menghalangi pencernaan khususnya pada pylorus atau omasum.

Limbah perkebunan kelapa sawit sampai saat ini masih banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos (Mathius dkk, 2003). Menurut Hassan dan Ishida (1991) serat perasan buah kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia walaupun dengan nilai kandungan gizi yang masih rendah. Suharto (2003) menyatakan bahwa serat buah kelapa sawit mempunyai kandungan energi (TDN) 56%. Hal ini menunjukkan potensi yang baik, namun kurang disukai ternak. Upaya yang dapat dilakukan

untuk meningkatkan palatabilitasnya adalah dengan memberikan perlakuan seperti fermentasi atau mencampur dengan bahan pakan lain menjadi konsentrat atau pakan lengkap

Zuriyati dan Sisriyenni (2007) menyatakan bahwa limbah perkebunan dan pengolahan kelapa sawit cukup potensial sebagai bahan pakan, baik sebagai sumber energi maupun sumber protein. Dalam pemanfaatannya serat perasan buah kelapa sawit belum banyak digunakan sebagai pakan. Hal ini dikarenakan karena serat perasan buah kelapa sawit masih memiliki kandungan serat yang tinggi (Mucra, 2007), untuk mengatasi hal tersebut diperlukan perlakuan guna meningkatkan kandungan gizi didalamnya.

Upaya untuk meningkatkan nilai gizi limbah perkebunan kelapa sawit yang akan digunakan sebagai sumber bahan pakan, diperlukan beberapa perlakuan. Menurut Sudaryanto (1999) ada empat macam perlakuan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas limbah kelapa sawit yaitu dengan perlakuan fisik, kimia, fisik dan kimia, serta biologi. Perlakuan fisik berupa pemotongan, penggilingan, perendaman, perebusan, dibuat pelet, atau penjemuran/pengeringan; perlakuan kimia yaitu menggunakan bahan kimia misalnya NaOH, Ca(OH)₂, amonium hidroksida, urea, sodium karbonat, sodium klorida dan lain-lain; perlakuan fisik dan kimia adalah menggabungkan kedua cara di atas; perlakuan biologi dilakukan dengan menambah enzim, jamur, bakteri, atau lainnya.

Perlakuan fisik yang dapat dilakukan pada limbah kelapa sawit yaitu pencacahan agar menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga layak untuk dikonsumsi ternak. Perlakuan lain yang dapat dilakukan yaitu fermentasi dengan

menggunakan probiotik atau *starter*, pembuatan silase atau penguapan (Mathius dkk, 2003; Sinurat, 2003; Purba dan Ginting, 1997).

2.3. Pemanfaatan Feses sebagai Sumber Inokulum

Feses adalah hasil sisa proses pencernaan makanan yang dikeluarkan dari saluran pencernaan melalui muara pembuangan akhir/anus (Mucra, 2007). Feses yang keluar dari ternak ruminansia juga terdapat mikroorganisme didalamnya yang ikut keluar bersama dari rumen meski konsentrasinya berbeda dengan yang ada pada cairan rumen Mucra, *et. al.*, (2009). Sudirman (2007) menyatakan bahwa feses yang digunakan sebagai sumber inokulum merupakan alternatif yang diyakini mampu menggantikan cairan rumen. Kandungan bahan organik feses yang keluar dari ternak ruminansia mengandung sisa pakan yang tidak tercerna, dinding sel saluran pencernaan yang aus, mikrobia dari saluran pencernaan bagian depan, mikrobia yang berasal dari rumen dan usus besar serta sisa senyawa endogen yang meliputi enzim pencernaan, mucus dan sekresi sel-sel epitel dari dinding saluran pencernaan (Azriani, 2009).

Inokulum adalah material berupa mikrobia yang dapat diinokulasikan dalam media fermentasi pada saat kultur tersebut pada fase eksponensial yaitu fase dimana saat sel mikrobia akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan secara bertahap dan akhirnya mengalami laju pertumbuhan yang maksimum (Rachman, 1989; Soedono dkk, 1985). Berdasarkan penelitian Djunu (2006) penggunaan feses kerbau dengan pelarut yang berbeda belum dapat menyamai cairan rumen, tapi larutan feses memiliki nilai yang positif dan nyata dalam mengganti peran cairan rumen sebagai inokulum.

Febrina dkk, (2011) melaporkan bakteri yang berperan dalam proses fermentasi ransum dari limbah perkebunan kelapa sawit menggunakan feses sapi adalah *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Celulomonas*, *Pseudomonas*, *Ruminococcus*. Rahayu (2013) menyampaikan bahwa bakteri selulolitik yang terlibat dalam fermentasi menggunakan feses kerbau pada ransum berbahan limbah perkebunan kelapa sawit adalah *Fibrobacter* sp1., *Fibrobacter* sp2., *Fibrobacter* sp3., *Cellulomonas* sp., *Ruminococcus* sp 1., *Ruminococcus* sp2. Hidayati (2013) juga menyampaikan bahwa bakteri selulolitik yang terlibat dalam fermentasi menggunakan feses kambing pada ransum berbahan limbah perkebunan kelapa sawit adalah *Ruminococcus* sp., *Fibrobacter* sp., *Cellulomonas* sp1., *Cellulomonas* sp2. Mucra (2011) melaporkan bahwa pemanfaatan feses kerbau dalam fermentasi serat buah kelapa sawit pada level 3% sampai 6% dapat menurunkan kandungan serat dari serat buah kelapa sawit fermentasi yaitu kandungan serat kasar dari 44,83% - 35,84%, kandungan NDF 79,03% - 77,11%, kandungan ADF dari 57,95% - 54,72%, kandungan lignin dari 21,65% - 19,24%.

2.4. Perlakuan Bahan Pakan Berserat Tinggi

Dengan berkembangnya ilmu dan teknologi bidang bioteknologi, penggunaan jasa mikroba dalam proses fermentasi untuk peningkatan nilai nutrisi pakan berserat telah banyak digunakan oleh para ahli. Perlakuan secara biologis merupakan salah satu langkah yang baik guna meningkatkan nilai pencernaan pakan berserat tinggi dengan bantuan makhluk hidup misalnya dengan menumbuhkan jamur, bakteri, atau penambahan enzim yang bertujuan sebagai pendegradasi lignohemiselulosa yaitu komponen serat yang dapat mengganggu pencernaan Mucra, *et al.*,(2009).

Siregar (1996) menyatakan bahwa fermentasi perlu penambahan bahan pengawet agar terbentuk suasana asam dengan derajat keasaman yang optimal. Rachman (1989) menambahkan proses fermentasi memerlukan medium tertentu agar jenis produk hasil metabolisme mikroba saat fermentasi berlangsung tidak berubah. Proses fermentasi asam laktat yang berjalan baik akan memberikan hasil yang baik pula. Secara umum fermentasi yang baik untuk makanan ternak memiliki ciri-ciri antara lain: 1). Warna masih hijau atau agak kecoklatan. 2). Rasa dan bau asam, tetapi segar dan enak. 3). Nilai pH rendah. 4). Tekstur masih jelas, tidak menggumpal, tidak berjamur dan tidak berlendir.

Hartoto (1992) menyatakan bahwa kultur yang akan digunakan untuk menginokulasi suatu proses fermentasi harus memenuhi kriteria antara lain: (1). Kultur harus segar dan aktif sehingga setiap fase pada proses fermentasi tidak terlalu panjang. (2). Kultur harus tersedia dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi ukuran optimum inokulum. (3). Kultur harus berada pada bentuk morfologi yang sesuai. (4). Kultur harus bebas kontaminasi. (5). Kultur harus dapat mempertahankan kemampuannya untuk membentuk produk.

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

kecernaan pada ternak. Upaya untuk menyempurnakan komponen serat tersebut dapat dianalisis menggunakan analisis Van Soest.

2.5. Komponen Fraksi Serat dalam Bahan Pakan

Bahan kering kaya akan serat kasar, karena didalamnya terkandung 20% isi sel dan 80% dinding sel. Bagian dinding sel yang utama terdiri atas dua jenis serat yaitu serat yang tidak larut dalam detergen asam yakni ligno-selulosa *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan yang larut dalam detergen netural yaitu hemiselulosa dan sedikit protein dinding sel disebut *Neutral Detergent Fiber* (NDF), (Hanafi, 2004).

Isi sel terdiri atas zat-zat yang sangat mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral dan lemak, sedangkan pada dinding sel terdiri atas sebagian besar selulosa, hemiselulosa, peptin, protein dinding sel, lignin dan silika. Serat kasar terdiri atas selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika. Serat kasar dipengaruhi oleh spesies, umur dan bagian tanaman (Hanafi, 2004).

Neutral Detergent Fiber (NDF) adalah serat yang tidak larut dalam *detergent neutral*, merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Bahan ini terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, dan silika Marwanto (2002). Acid Detergent Fiber (ADF) merupakan serat yang tidak larut dalam detergent asam, yang terdiri dari selulosa, lignin, dan silika. Menurut Apriyantono, dkk (1989), ADF sebagian besar terdiri dari selulosa dan lignin dan sebagian kecil hemiselulosa, oleh karena itu ADF dianggap hanya terdiri dari selulosa dan lignin.

Lignin adalah suatu zat kompleks dari bagian tanaman seperti kulit, akar, batang dan daun yang sulit dicerna (Anggorodi, 1990). Lignin merupakan penghambat kecernaan dinding sel tanaman, semakin banyak kandungan lignin di

dalam dinding sel maka koefisien cerna terhadap bahan pakan akan semakin rendah. Lignin sebagai komponen kimia dinding sel sering dihubungkan dengan pengurangan pencernaan serat kasar Jung, (1989). Kandungan ADF dan lignin erat hubungannya dengan manfaat bahan makanan ternak. Bila kadarnya tinggi terutama lignin, maka koefisien daya cerna bahan pakan tersebut rendah Sutardi, (1977).

Menurut Tillman 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. Serat kasar suatu bahan pakan merupakan komponen kimia yang sangat berpengaruh terhadap pencernaan. Ditambahkan Jung (1989) 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.

Selulosa adalah polisakarida yang terdiri dari rantai lurus unit glukosa yang mempunyai berat molekul yang tinggi (Sahrul, 2011). Selulosa pada dinding sel yang tidak berlignin akan dapat dicerna dengan mudah di dalam rumen. Menurut Sutardi (1977) kristal selulosa merupakan bagian yang penting dari kerangka dinding sel tanaman. Selulosa dalam tanaman sering terdapat sebagai senyawa bersama lignin, membentuk lignoselulosa yang merupakan kristal yang kompak. 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 44,4% C, 6,2% H dan 49,3% O.

Hemiselulosa terdiri dari 2 - 7 residu gula yang berbeda. Jenis hemiselulosa selalu dipilih berdasarkan residu gula 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 yang 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).

Yasin (2010) menyatakan bahwa silika dapat menurunkan pencernaan hijauan, sehingga semakin tingginya kandungan silika pada hijauan, koefisien cernanya cenderung menurun. Silika dan lignin ini bagaikan kaca pelapis, yang melapisi zat-zat yang berguna dan bernilai energi tinggi seperti protein, selulosa, hemiselulosa, di samping itu ikatan serat didalamnya juga sangat kuat.