

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Potensi Pelepah Sawit Sebagai Pakan Ternak

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jack) berasal dari Nigeria, Afrika Barat dan ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatanyaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazildibandingkan dengan Afrika. Pada kenyataannya tanaman kelapa sawit hidups subur di luar daerah asalnya seperti Malaysia, Indonesia, Thailand dan PapuaNugini (Fauzi dkk., 2007).

Pada tahun 1848 kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintahan belanda (1600-1942) dan menjadi tanaman koleksi Kebun Raya Bogor (Fauzi dkk., 2007). Pembudidayaan secara komersil untuk pertama kalinya dilakukan sekitar tahun 1914 di daerah Deli Sumatra Utara, hingga kini berkembang sebagai pusat produksi kelapa sawit Indonesia (Said, 2012). Menurut Pahan (2008) tanaman kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Embryophyta Siphonagama
Kelas : Angiospermae
Ordo : Monocotyledonae
Famili : Arecaceae
Subfamili : Cocoideae
Genus : *Elaeis*

- Spesies : 1. *E. guineensis* Jacq
2. *E. oleifera*
3. *E. odora*

Tanaman kelapa sawit dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu bagian vegetatif dan generatif. Bagian vegetatif kelapa sawit meliputi akar, batang dan daun, sedangkan bagian generatif terdiri dari bunga dan buah (Pahan, 2008). Hasil utama tanaman kelapa sawit berupa buah dimanfaatkan dalam dunia industri untuk menghasilkan minyak kelapa sawit mentah yang diolah menjadi bahan baku minyak goreng dalam berbagai jenis turunannya, begitu juga dengan bagian lainnya yang berupa limbah dapat dimanfaatkan sebagai pakan (Natasha, 2012).

Limbah (*by-product*) utama industri kelapa sawit adalah bungkil inti sawit (BIS), lumpur sawit (*sludge*), sabut kelapa sawit, tandan buah kelapa sawit dan pelepah kelapa sawit (*oil palm frond*). Salah satu limbah kelapa sawit yang mulai dimanfaatkan secara intensif sebagai pakan ternak ruminansia adalah pelepah kelapa sawit (Kum dan Zahari, 2011). Menurut (Natasha, 2012), pelepah kelapa sawit merupakan bagian dari tanaman kelapa sawit yang berwarna hijau yang meliputi helai daun, setiap helainya mengandung lamina dan midrib, ruas tengah, petiole dan kelopak pelepah.

Hasil penelitian Shin Dkk. (1999) pada kambing lokal korea mendapatkan bahwa pelepah kelapa sawit mempunyai pencernaan nutrisi yang lebih tinggi dari hay daun tebu. Penggunaan pelepah sawit sebagai pengganti

hijauan dalam ransum taraf 25% menghasilkan nilai pencernaan dan fermentabilitas yang terbaik (Suryadi dkk., 2009).

Pelepah sawit merupakan hasil sampingan dari pemanenan buah sawit. Bila dilihat dari segi ketersediaannya maka pelepah dan daun sawit sangat potensial digunakan sebagai pakan ternak. Sesuai pernyataan Devendra (2010), siklus pemangkasan setiap 14 hari, tiap pemangkasan sekitar 3 pelepah daun dengan berat 1 pelepah mencapai 10 kg. Satu ha lahan ditanami sekitar 148 pohon sehingga setiap 14 hari akan dihasilkan \pm 4.440 kg atau 8.880 kg/bulan/ha. Kandungan bahan kering dari pelepah daun sawit sebesar 35% sehingga jumlah bahan kering pelepah sawit/bulan/ha sebesar 3.108 kg. Kebun sawit yang sudah produktif seluas 1 ha mampu menyediakan pelepah sawit/pakan ternak sebanyak untuk 3 satuan ternak (3 ekor ternak sapi).

Tabel 1 Kandungan nutrient pelepah sawit

No	Nutrient	Pelepah Sawit (%)
1	Bahan kering (BK)	29,81
2	Abu	4,48
3	Protein kasar (PK)	9,22
4	Lemak kasar (LK)	3,34
5	Serat kasar (SK)	31,09
6	BETN	51,87
7	TDN	58,5

Tingkat pencernaan bahan kering pelepah sawit pada sapi mencapai 45%, adanya kulit pada pelepah sawit akan menyulitkan ternak dalam mengkonsumsinya. Masalah tersebut dapat di atasi dengan cara pencacahan

yang dilanjutkan dengan cara penggilingan. Pemanfaatan pelepah sawit disarankan tidak lebih dari 30%. Untuk meningkatkan konsumsi dan pencernaan pelepah sawit, dapat di tambahkan produk sampingan lain dari pelepah sawit. Pemberian pelepah sawit sebagai bahan pakan dalam jangka panjang menghasilkan kualitas karkas yang baik (Balai Penelitian Ternak, 2010).

Purba dkk (1997) melaporkan bahwa pemberian pelepah kelapa sawit (dalam bentuk segar) sebanyak 40% dalam komponen pakan memberikan pertambahan bobot hidup domba sebesar 54 g/ekor/hari. Simanihুরু dkk (2007) menyatakan bahwa pemberian pelepah kelapa sawit (dalam bentuk segar) sebanyak 40% dalam komponen pakan memberikan pertambahan bobot hidup kambing sebesar 50,22 gram/ekor/hari. Sianipar (2009) melaporkan pemberian pelepah sawit sebesar 45% pada sapi Peranakan Ongole (PO) memperoleh rataan konsumsi pakan sebesar 6.546 gram/ekor/hari. Berdasarkan penelitian Simanihুরু dkk (2007), pelepah kelapa sawit yang telah menjadi silase mengandung BK 30,90 %; Abu 11,73 %; PK 4,57 %; NDF 58,73 % dan ADF sebesar 37,36 %. Silase pelepah kelapa sawit ini dapat digunakan sampai 60% sebagai pakan basal ternak kambing, dan merupakan pakan basal alternatif untuk menggantikan rumput.

2.2 Mikroorganisme Lokal (MOL)

Mikroorganisme lokal adalah sekelompok mikroorganisme yang aktif dan berada di suatu tempat, yang didapat dari tanaman atau bagian tanaman. Larutan mikroorganisme lokal adalah cairan yang terbuat dari bahan-bahan

alami yang disukai sebagai media hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer dan sebagai aktivator atau tambahan nutrisi bagi tumbuhan yang sengaja dikembangkan dari mikroorganisme yang berada di tempat tersebut. Bahan-bahan tersebut diduga berupa zat yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (fitohormon) seperti giberelin, sitokinin, auksin, dan inhibitor (Lindung, 2015)..

Menurut Fardiaz (2012), semua mikroorganisme yang tumbuh pada bahan-bahan tertentu membutuhkan bahan organik untuk pertumbuhan dan proses metabolisme. Mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang pada suatu bahan dapat menyebabkan berbagai perubahan pada fisik maupun komposisi kimia, seperti adanya perubahan warna, pembentukan endapan, kekeruhan, pembentukan gas, dan bau asam (Hidayat, 2006).

Bahan utama MOL terdiri dari beberapa komponen, yaitu karbohidrat glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga. Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik seperti air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, dan daun gamal. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir, dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal dari kulit buah yang sudah busuk, terasi, keong, nasi basi, dan urin sapi (Purwasasmita, 2012).

Penelitian tentang MOL selain menggunakan urin sapi juga menggunakan air kelapa sebagai media pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Budiyanto, (2002) air kelapa merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme selama proses fermentasi karena air kelapa mengandung 7,27% karbohidrat, 0,29% protein, beberapa mineral antara lain 312 mg L⁻¹ kalium, 30 mg L⁻¹ magnesium, 0,1 mg L⁻¹ besi; 37 mg L⁻¹ fosfor, 24 mg L⁻¹ belerang, dan 183 mg L⁻¹ klor.

Dosis penggunaan MOL yang optimal sangat mempengaruhi proses yang terjadi selama fermentasi dan kualitas nilai gizi yang dihasilkan. Parameter yang bisa diamati selama proses fermentasi yang merupakan salah satu indikator apakah fermentasi berjalan baik atau tidak adalah suhu dan pH perlakuan selama fermentasi. Suhu dalam proses fermentasi menandakan tingkatan dimana banyak dari proses biologis terjadi dan memainkan peran yang selektif dalam perubahan dan penggantian populasi mikroorganisme (Hassen dkk. 2010). Pengukuran suhu dalam matrik fermentasi selama fase aktif memberikan indikasi yang bersifat real-time yang memadai dari pembentukan kondisi ideal yang mendukung perombakan mikroba (Said-Pullicino dkk. 2010).

Waktu fermentasi oleh MOL berbeda-beda antara satu jenis bahan MOL dengan yang lainnya. Waktu fermentasi ini berhubungan dengan ketersediaan makanan yang digunakan sebagai sumber energi dan metabolisme dari mikrobia di dalamnya. Waktu fermentasi pelepah sawit oleh MOL yang paling optimal pada fermentasi hari ke-7 dan hari ke-14. Mikrobia pada MOL

cenderung menurun setelah hari ke-7. Hal ini berhubungan dengan ketersediaan makanan dalam MOL. Semakin lama maka makanan akan berkurang karena dimanfaatkan oleh mikrobia di dalamnya (Suhastyo, 2011).

2.3 Morfologi Tumbuhan Jengkol

Tumbuhan jengkol atau lebih dikenal dengan tumbuhan Jering adalah termasuk dalam famili *Fabaceae* (suku biji-bijian). Tumbuhan ini memiliki nama latin *Pithecellobium jiringa* dengan nama sinonimnya yaitu *A.Jiringa*, *Pithecellobium lobatum Benth*, dan *Archidendron pauciflorum*. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan khas di wilayah Asia Tenggara dengan ukuran pohon yang tinggi yaitu $\pm 20\text{m}$, tegak bulat berkayu, licin, percabangan simpodial, cokelat kotor. Bentuk majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 10 – 20 cm, lebar 5 – 15 cm, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0,5 – 1 cm, warna hijau tua. Struktur majemuk, berbentuk seperti tandan, diujung dan ketiak daun, tangkai bulat, panjang ± 3 cm, berwarna ungu kulitnya, bentuk buah menyerupai kelopak mangkok, benang sari kuning, putik silindris, kuning mahkota lonjong, putih kekuningan. Bulat pipih berwarna coklat kehitaman, berkeping dua dan berakar tunggang. Pohon Jengkol sangat bermanfaat dalam konservasi air di suatu tempat hal ini dikarenakan ukuran pohonnya yang sangat tinggi (Hutauruk, 2010). Nama jengkol di daerah sebagai beriku: Riau: Joghing, Gayo: jering, Batak: joring, Minangkabau: jarieng, Lampung: jaring, Bali: Blandingan, Sulawesi Utara: Lubi, Jawa: jingkol (Nurussakinah, 2010).

2.4 Kandungan Jengkol dan Kulit Jengkol

Bahan aktif dari kulit jengkol seperti alkaloid, terpenoid, saponin, dan asam fenolat. Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak etanol kulit buah jengkol menunjukkan adanya kandungan senyawa kimia alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, glikosida, dan steroid/triterpenoid. Tanin dan flavonoid adalah senyawa aktif antibakteri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurussakinah di tahun 2010.

Antioksidan suatu bahan adalah metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil atau 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam larutan metanol dan berwarna ungu tua. Mekanisme yang terjadi adalah proses reduksi senyawa DPPH oleh antioksidan yang menghasilkan pengurangan intensitas warna dari larutan DPPH. Pemudaran warna akan mengakibatkan penurunan nilai absorbansi sinar tampak dari spektrofotometer (Taie Dkk. 2008).

Flavonoid merupakan salah satu jenis komponen yang terkandung dalam tanaman, dan dapat ditemukan pada semua tanaman vaskuler. Flavonoid adalah komponen yang mempunyai berat molekul rendah, dan pada dasarnya merupakan phenylbenzopyrones (phenylchromones) dengan berbagai variasi pada struktur dasarnya, yaitu tiga cincin utama yang saling melekat. Struktur dasar ini terdiri dari dua cincin benzen (A dan B) yang dihubungkan melalui cincin heterosiklik piran atau piron (dengan ikatan ganda) yang disebut cincin "C" dan struktur dasar flavonoid adalah rangkaian cincin karbon C₆C₃C₆ (Rahmat, 2009).

2.5 Fermentasi Pelepah Sawit

Fermentasi adalah proses terjadinya penguraian senyawa-senyawa organik untuk menghasilkan energi serta terjadi perubahan substrat menjadi produk baru oleh mikroba (Madigan, 2011). Fermentasi berasal dari bahasa latin *fervere* yang artinya mendidihkan. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energi metabolis serta mampu memecah komponen kompleks menjadi komponen sederhana (Zakariah, 2012).

Fermentasi juga merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi terutama karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasi oleh beberapa jenis bakteri tertentu. Fermentasi sebagai suatu proses dimana komponen-komponen kimiawi dihasilkan sebagai akibat adanya pertumbuhan maupun metabolisme mikroba. Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan berkualitas rendah serta berfungsi dalam pengawetan bahan pakan dan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat anti nutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu bahan pakan (Fardiaz, 2012).

Fermentasi merupakan pengolahan substrat menggunakan peranan mikroba (jasad renik) sehingga dihasilkan produk yang dikehendaki (Muhiddin, 2012). Produk fermentasi berupa biomassa sel, enzim, metabolit primer maupun sekunder atau produk transformasi (biokonversi). Berdasarkan

primer maupun sekunder atau produk transformasi (biokonversi). Berdasarkan produk yang dihasilkan, fermentasi dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Homofermentatif, yaitu fermentasi yang produk akhirnya hanya berupa asam laktat. Contoh homofermentatif adalah proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan yoghurt.
2. Heterofermentatif, yaitu fermentasi yang produk akhirnya berupa asam laktat dan etanol sama banyak. Contoh heterofermentatif adalah proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan tape.

Berdasarkan penggunaan oksigen, fermentasi dibagi menjadi fermentasi aerobik dan anaerobik. Fermentasi aerobik adalah fermentasi yang memerlukan oksigen, sedangkan fermentasi anaerobik tidak memerlukan oksigen (Fardiaz, 2012).

Mirwandhono & Siregar (2010) melaporkan bahwa fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* (3%) dari bahan kering bungkil inti sawit secara nyata mampu meningkatkan kandungan protein dari 15,03% menjadi 18,50%. Selanjutnya dilaporkan bahwa penggunaan 2% *Aspergillus niger* pada fermentasi pelepah sawit secara nyata meningkatkan kandungan energi bruto pada pelepah sawit yaitu dari 1.661 kkal/kg (pelepah sebelum fermentasi) menjadi 1.837 kkal/kg (setelah fermentasi). Begitu juga hasil penelitian Nurhayati (2010) menunjukkan bahwa kandungan abu, protein kasar, Ca, dan P mengalami peningkatan setelah dilakukan fermentasi, sebaliknya kandungan LK, pati, gula, dan ME mengalami penurunan. Penelitian fermentasi campuran bungkil inti sawit dan onggok menggunakan

Trichoderma harzianum yang dilakukan oleh Indariyanti Dkk. (2011) menunjukkan bahwa waktu fermentasi terbaik diperoleh pada 8 hari inkubasi dengan menghasilkan penurunan serat kasar sebesar 45% dan meningkatkan protein dari 12% menjadi 16%-17% kandungan protein kasar.

2.6 Nilai Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

Sutardi (1979), menyatakan bahwa kecernaan bahan kering dipengaruhi oleh kandungan protein pakan, karena setiap sumber protein memiliki kelarutan dan ketahanan degradasi yang berbeda-beda. Kecernaan bahan organik merupakan faktor penting yang dapat menentukan nilai pakan. Setiap jenis ternak ruminansia memiliki mikroba rumen dengan kemampuan yang berbeda-beda dalam mendegradasi ransum, sehingga mengakibatkan perbedaan kecernaan. Kecernaan adalah selisih antara zat makanan yang dikonsumsi dengan yang dieksresikan dalam feses dan dianggap terserap dalam saluran cerna. Jadi kecernaan merupakan pencerminan dari jumlah nutrisi dalam bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Tinggi rendahnya kecernaan bahan pakan memberi arti seberapa besar bahan pakan itu mengandung zat-zat makanan dalam bentuk yang dapat dicerna dalam saluran pencernaan (Ismail, 2011).

Kecernaan pakan dapat didefinisikan dengan cara menghitung bagian zat makanan yang tidak dikeluarkan melalui feses dengan asumsi zat makanan tersebut telah diserap oleh ternak. Kecernaan pakan biasanya dinyatakan dalam persen berdasarkan bahan kering. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan antara lain komposisi bahan pakan, perbandingan

komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan (McDonald dkk., 2002).

Daya cerna juga merupakan presentasi nutrien yang diserap dalam saluran pencernaan yang hasilnya akan diketahui dengan melihat selisih antara jumlah nutrisi yang dimakan dan jumlah nutrien yang dikeluarkan dalam feses (Anggorodi, 1984).

Faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna bahan pakan adalah suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik dari pakan, komposisi ransum dan pengaruh perbandingan dengan zat lainnya (Anggorodi, 1984), komposisi kimia bahan, daya cerna semu protein kasar, penyiapan pakan (pemotongan, penggilingan, pemasakan, dan lain-lain), jenis ternak, umur ternak, dan jumlah ransum (Tillman dkk., 2012).

2.7 Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Bahan organik merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu, komponen bahan kering bila difermentasi di dalam rumen akan menghasilkan asam lemak terbang yang merupakan sumber energi bagi ternak. Nilai kecernaan bahan organik (KBO) didapatkan melalui selisih kandungan bahan organik (BO) awal sebelum inkubasi dan setelah inkubasi, proporsional terhadap kandungan BO sebelum inkubasi tersebut (Blümmel dkk., 1997).

Kecernaan bahan organik dalam saluran pencernaan ternak meliputi

kecernaan zat-zat makanan berupa komponen bahan organik seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Bahan-bahan organik yang terdapat dalam pakan tersedia dalam bentuk tidak larut, oleh karena itu diperlukan adanya proses pemecahan zat-zat tersebut menjadi zat-zat yang mudah larut. Faktor yang mempengaruhi kecernaan bahan organik adalah kandungan serat kasar dan mineral dari bahan pakan. Kecernaan bahan organik erat kaitannya dengan kecernaan bahan kering, karena sebagian dari bahan kering terdiri dari bahan organik (Ismail, 2011).

2.8 Metode In Vitro

Metode *In Vitro* atau teknik rumen buatan adalah suatu percobaan fermentasi bahan pakan secara anaerob dalam tabung fermentor dan menggunakan larutan penyangga yang merupakan saliva buatan (Widodo, 2012). Prinsip dari teknik *In Vitro* dilakukan dalam dua tahap, yang pertama adalah pencernaan struktural atau secara fermentatif oleh mikrobial dengan menginkubasi bahan pakan selama 48 jam dalam cairan rumen yang mengandung buffer dalam kondisi anaerob. Tahap kedua yaitu pencernaan enzimatik oleh larutan asam dan pepsin selama 48 jam seperti kondisi abomasum. Ketepatan hasil kecernaan *In Vitro* dipengaruhi oleh pH cairan rumen, jumlah cairan rumen, jumlah dan ukuran partikel sampel serta suhu inkubasi dan lama fermentasi (Rahmadi, 2003).

Metode *In Vitro* dilakukan dalam dua tahap, diawali dengan pencernaan fermentatif, yaitu dengan memasukkan 0,25 gram sampel ke dalam tabung fermentor. Kemudian ditambah 25mL larutan McDougall

selama 48 jam dalam keadaan anaerob. Tahap kedua, bakteri dimatikan dengan penambahan asam hidroklorit (HCl) pada pH 2, lalu diberi larutan pepsin HCl dan diinkubasi selama 48 jam. Tahap kedua ini terjadi dalam organ pasca rumen (abomasum). Residu bahan yang tidak larut disaring, kemudian dikeringkan dan dipanaskan hingga substrat tersebut dapat digunakan untuk mengukur pencernaan bahan organik (Tilley & Terry, 1963).

Suhu fermentasi diusahakan sama dengan suhu fermentasi dalam rumen yaitu berkisar 40-42°C. Suhu tersebut harus stabil selama proses fermentasi berlangsung, hal ini dimaksud agar mikroba dapat berkembang sesuai dengan kondisi asal. Aktifitas mikroba rumen tetap berlangsung normal bila pH rumen berkisar antara 6,7 - 7,0. Perubahan pH yang besar dapat dicegah dengan penambahan larutan buffer bikarbonat dan fosfat (Johnson, 1996).