

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Potensi Limbah Kelapa Sawit

Potensi kelapa sawit di Indonesia semakin luas dan menjadi salah satu komoditas perkebunan yang berperan dalam penerimaan devisa negara, membuka lowongan kerja bagi masyarakat, dan pengembangan perekonomian rakyat. Perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit meningkat secara tajam. Luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2013 sebesar 9,14 juta hektar, 65% berada di pulau Sumatera, disusul Kalimantan (31%), Sulawesi (3%), kemudian Jawa dan Papua di bawah satu persen dengan produktivitas perkebunan kelapa sawit Indonesia pada kisaran nilai 2,5-2,7 ton/hektar (Nur, 2014). Data perkembangan luas lahan dan produksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit disajikan selengkapnya dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perkembang Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia pada Tahun 2009-2013.

	2009	2010	2011	2012	2013
Luas Lahan (ribu ha)	7.873,3	8.383,4	8.992,8	9.074,6	9.149,9
Produksi TBS (ribu ton)	19.324,3	21.958,1	23.096,5	23.521,1	24.431,6

(Statistik Pertanian, Departemen Pertanian RI 2014).

Keterangan:

TBS = Tandan Buah Segar

Limbah kelapa sawit merupakan suatu hasil samping dari industri kelapa sawit yang tidak digunakan kembali, akan tetapi dengan kemajuan teknologi

maka limbah industri sawit ini digunakan sebagai tambahan pakan khususnya untuk ruminansia. Limbah yang diperoleh dari perkebunan sawit dan pabrik kelapa sawit yaitu tandan sawit, serabut sawit, cangkang kelapa sawit, bungkil sawit, daun kelapa sawit, dan lumpur sawit. Masing-masing limbah perkebunan sawit pada tahun 2009 meningkat pada tahun 2013. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi Limbah Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia pada Tahun 2009 - 2013 (ton/tahun).

Bahan Pakan	2009	2010	2011	2012	2013
Tandan sawit	4.444.588	5.050.368	5.312.205	5.409.846	5.619.277
Serabut sawit	2.898.644	3.293.718	3.464.481	3.528.161	3.664.746
Cangkang kelapa Sawit	1.159.458	1.317.487	1.385.793	1.411.264	1.465.898
Bungkil sawit	1.352.701	1.537.068	1.616.758	1.646.457	1.710.215
Daun kelapa sawit	4.058.102	4.611.205	4.850.274	4.939.425	5.130.644
Lumpur sawit	5.410.802	6.148.274	6.467.032	6.585.900	6.840.859

Sumber : Nur (2014)

Hasil penelitian Elisabeth dan Ginting (2003) menunjukkan bahwa pakan dengan komposisi pelepah sawit 60%, lumpur dan bungkil sawit masing-masing sebesar 18% merupakan jenis pakan yang cukup baik untuk sapi potong. Ini mengindikasikan bahwa limbah perkebunan sawit dapat menjadi sumber bahan pakan khususnya bagi ternak ruminansia.

## 2.2. Bahan Pakan Penyusun Pakan Lengkap

Pakan lengkap merupakan gabungan pakan yang terdiri atas bahan berserat dan konsentrat yang memiliki kandungan nutrisi seimbang. Konsentrat adalah pakan yang mengandung serat kasar (SK) kurang dari 18%, mempunyai sifat mudah dicerna dan merupakan sumber zat pakan utama, seperti energi dan protein

bagi ternak (Tillman *et al.*, 1998). Konsentrat dapat tersusun dari biji-bijian, seperti jagung, menir dan hasil ikutan pertanian atau pabrik seperti dedak padi, bekatul, bungkil kelapa dan berbagai umbi (Sugeng, 2006). Konsentrat memiliki fungsi untuk meningkatkan dan memperkaya nilai gizi pada bahan pakan lain yang kandungan nutrisinya rendah.

Pakan berserat yang berasal dari limbah perkebunan kelapa sawit yaitu pelepah sawit, daun sawit, serat perasan sawit, dan tandan kosong sawit, sedangkan untuk konsentrat adalah bungkil inti sawit dan lumpur sawit. Pelepah sawit merupakan salah satu limbah perkebunan sawit yang tidak terpakai dan sangat potensial sebagai pakan ternak. Pelepah sawit berpotensi dalam penyediaan pakan ruminansia terutama pada musim kemarau. Pemanfaatan pelepah sawit sebagai pakan ternak dapat diberikan secara langsung maupun dalam bentuk setelah diolah (Fariani *et al.*, 2013). Pelepah sawit memiliki kandungan bahan kering (BK) setara dengan rumput alam yang tumbuh dipadang penggembalaan. Kandungan nutrisi pelepah sawit adalah BK 48,78%, PK 5,3%, hemiselulosa 21,1%, selulosa 27,9%, SK 31,09%, abu 4,48%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 51,87%, lignin 16,9% dan silika 0,6% (Ardiansyah, 2014).

Daun sawit merupakan limbah padat perkebunan kelapa sawit yang cukup banyak terutama di Indonesia khususnya Sumatera Utara dan Riau. Dari satu hektar lahan diperkirakan dapat dihasilkan 6400 – 7500 daun sawit per tahun. Daun kelapa sawit mengandung serat, N, dan bahan organik dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pemeliharaan sapi, kandungan nutrisi daun sawit berdasarkan BK adalah BK 45,2%, PK 11,2%, *neutral detergent fiber* (NDF)

63,1%, *acid detergent fiber* (ADF) 46,1, lemak kasar (LK) 3,2%, lignin 13,8%, (Batubara, 2003). Hanafi (2004) menyatakan bahwa kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa mempengaruhi pencernaan pakan karena kandungan liginin dan pencernaan bahan kering berhubungan sangat erat terutama pada rumput-rumputan. Semakin tinggi lignin dalam suatu pakan maka semakin rendah pencernaan.

Serat perasan sawit merupakan limbah yang diperoleh dari buah dalam proses pemerasan. Limbah ini dapat digunakan sebagai bahan bakar dan abunya digunakan sebagai pupuk karena kaya unsur K. Serat perasan sawit baik diberikan kepada ruminansia, karena kandungan serat kasarnya (Muslim *et al.*, 2013). Tingkat penggunaan serat perasan sawit dalam pakan sapi dan kerbau adalah 10-20%, sedangkan untuk domba dan kambing 10-15%. Kandungan nutrisi serat perasan sawit adalah BK 91,2%, PK 5,4%, SK 41,2%, LK 3,5%, abu 5,3%, NDF 84,5%, ADF 69,3% (Batubara, 2003).

Tandan sawit merupakan hasil samping dari industri perkebunan sawit. Tandan sawit diperoleh setelah tandan buah segar dimasak pada tabung bertekanan untuk mendapatkan minyak dalam sebuah proses yang disebut sterilisasi. Tandan sawit umumnya dibuang dekat pabrik pengolah sawit dan dibiarkan terurai secara alami atau dibakar langsung menjadi abu dan digunakan sebagai sumber pupuk (Nur, 2014). Produksi tandan sawit di Indonesia setiap tahunnya sekitar 9,5 juta ton tandan kosong sawit (hasil perhitungan dari data Deptan, 2013 yang dikutip oleh Akbar, 2007). Tandan sawit belum banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak dan sebagian besar terbuang sebagai sampah. Tandan sawit tergolong serat yang bermutu rendah dengan kandungan lignin yang

tinggi dan palatabilitasnya rendah. Kandungan nutrisi tandan sawit adalah PK 3,7%, SK 48,8%, LK 3,2%, NDF 81,8%, ADF 61,6% (Batubara, 2003).

Bungkil inti sawit (BIS) merupakan hasil samping industri minyak kelapa sawit, ketersediaannya semakin meningkat sejalan dengan perkembangan perkebunan kelapa sawit. Bungkil inti sawit adalah bungkil dari pembuatan minyak inti atau daging buah kelapa sawit, oleh karena itu sering disebut bungkil inti sawit. Bungkil inti sawit banyak digunakan sebagai pakan sapi. Kandungan nutrisi BIS berdasarkan bahan kering adalah BK 91,83%, PK 16,30%, SK 36,68%, LK 6,49%, BETN 28,19%, abu 4,14%, kalsium 0,56%, fosfor 0,84%, energi kasar 5178kal/g (Elisabeth dan Ginting, 2003). Kandungan SK BIS cukup tinggi, sehingga nilai kecernaanya lebih rendah dari pada bungkil kelapa. Bungkil inti sawit mempunyai kandungan protein tinggi dan memiliki laju degradasi protein dalam rumen 1,90 % per jam, sehingga laju degradasi protein ini harus diminimalisir agar sebagian protein lolos dari fermentasi di dalam rumen (Purwati, 2010).

Lumpur sawit atau *solid* merupakan hasil ikutan pengolahan minyak sawit yang mengandung air cukup tinggi. Lumpur sawit dihasilkan melalui proses pemerasan buah kelapa sawit untuk menghasilkan minyak sawit kasar atau CPO. Jenis lumpur sawit yang dihasilkan sangat tergantung dari cara dan mesin peralatan yang dipakai, yaitu dengan *slurry* separator atau dengan *decanter*. Sistem *decanter* akan menghasilkan lumpur sawit yang agak padat (meskipun mengandung air yang masih tinggi, sekitar 70-80%). Produk hasil pemisahan lumpur sawit dari air mengandung PK 14% (bahan kering) (Junaidi dan Febrina,

2008). Kandungan nutrisi lumpur sawit berdasarkan bahan kering yaitu BK 24,08%, PK 14,58%, SK 35,88%, LK 14,78%, BETN 16,36%, abu 18,40%, kalsium 1,08%, fosfor 0,25%, energi kasar 4082 kal/g (Elisabeth dan Ginting, 2003).

### **2.3. Kecernaan *In Vitro***

Kecernaan adalah nilai yang menunjukkan bagian zat pakan yang tidak diekresikan dalam feses (Tillman *et al.*, 1998). Kecernaan adalah selisih antara zat pakan yang dikonsumsi dengan yang diekresikan dalam feses. Kecernaan bahan pakan memberi arti seberapa besar zat pakan yang dapat dicerna dalam saluran pencernaan (Basri, 2014). Kecernaan suatu ransum berbeda-beda dan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah jenis hewan, macam bahan pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi, cara penyediaan dan kadar zat pakan yang terkandung didalamnya (Lubis, 1992).

Teknik kecernaan *in vitro* adalah teknik percobaan fermentasi bahan pakan secara anaerob dengan teknik rumen buatan dan saliva buatan dalam kondisi yang disesuaikan dengan kondisi di rumen yaitu pada suhu 38<sup>0</sup>-39<sup>0</sup>C dan pH sebesar 6,7-7 (Sutardi *et al.*, 1983). Kelebihan dari metode ini yaitu jumlah sampel yang digunakan sedikit tetapi dapat menentukan kecernaan sampel dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang singkat. Menurut Fatimah (2007) parameter yang dapat diukur dengan metode ini antara lain produksi asam lemak mudah terbang, produksi amonia rumen, kecernaan BK, kecernaan bahan organik, *undegraded* protein, protein mikrobial, kecernaan protein, dan protein total yang dihasilkan

dalam rumen. Hasil yang diperoleh pada percobaan *in vitro* biasanya 1-2% lebih tinggi dibandingkan dengan *in vivo* (Tillman *et al.*, 1998). Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengukuran pencernaan secara *in vitro* adalah larutan penyangga, derajat keasaman, temperatur fermentasi, sumber inokulum, periode fermentasi, akhir fermentasi dan prosedur analisis (Rahmadi *et al.*, 2004).

#### **2.4. Rumen Undegraded Protein (RUDP)**

*Rumen undegraded protein* (RUDP) atau protein yang tidak didegradasi merupakan protein yang tidak mengalami proses fermentasi atau proteolisis dalam rumen, sehingga langsung mengalami proses pencernaan enzimatik di dalam abomasum maupun dalam intestinum. *Rumen undegraded protein* sangat diperlukan oleh ruminansia terutama yang berproduksi tinggi. Sistem evaluasi pakan ruminansia yang optimal selalu memperhitungkan kebutuhan mikroba rumen dan kebutuhan inangnya, sehingga RDP dan RUDP perlu diperhatikan dalam ransum (Widyobroto *et al.*, 2007).

*Rumen undegraded protein* diberikan pada ruminansia untuk memenuhi kebutuhan protein yang dapat mencapai usus halus karena tidak mengalami degradasi di dalam rumen dan dapat dimanfaatkan langsung oleh ternak inangnya (Nusi *et al.*, 2011). Protein pakan akan didegradasi menjadi amonia oleh mikrobia di dalam rumen, sedangkan protein pakan yang tidak terdegradasi akan menuju intestinum dan mengalami pencernaan secara enzimatik. Mikrobia rumen dapat mengkonversi protein kualitas rendah menjadi protein berkualitas tinggi, tetapi dapat pula merombak protein pakan berkualitas tinggi menjadi amonia dan

menyebabkan hilangnya energi selama proses fermentasi berupa gas (CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub>) sehingga akan menurunkan nilai biologis protein pakan yang berkualitas tinggi (Suhartanto *et al.*, 2014).

## **2.5. Kecernaan Protein Kasar**

Pencernaan protein secara hidrolitik dimulai dari abomasum, organ tersebut adalah lambung sejati yang menghasilkan enzim pencernaan yang digunakan untuk menghidrolisis substrat tertentu sehingga dapat diserap dan digunakan dalam proses metabolisme tubuh (Fatimah, 2007). Kecernaan protein adalah total dari pencernaan protein murni dan non protein nitrogen (NPN). Protein di dalam rumen akan mengalami hidrolisis menjadi oligopeptida oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikrobia, sebagian mikrobia dapat memanfaatkan oligopeptida untuk membuat protein tubuhnya, sebagian oligopeptida dihidrolisis lebih lanjut menjadi asam amino (Rahmadi *et al.*, 2004).

Kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan protein di dalam ransum. Kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al.*, 1998). Kualitas ransum berdasarkan tingkat daya cernanya ada 3 kategori, yaitu: nilai kecernaan pada kisaran 50-60% adalah berkualitas rendah, antara 60-70% berkualitas sedang dan di atas 70% berkualitas tinggi (Fatimah, 2007). Faktor yang mempengaruhi daya cerna adalah komposisi ransum, suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan dan pengaruh terhadap perbandingan zat pakan lainnya (Anggorodi, 1994).