

**PENGUNAAN KALSIUM OKSIDA PENGARUHNYA TERHADAP KOMPOSISI KIMIA
BAGIAN BATANG KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq)**

**(THE EFFECT OF CALSIUM OKSIDA APPLICATION ON CHEMICAL COMPOSITION
OF OIL PALM STEM)**

Oleh :
Adi Ruswanto
Staf Pengajar Jurusan THP, Fak Tekn Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari bagian batang dan penggunaan CaO terhadap perubahan sifat kimia batang kelapa sawit..

Dengan menerapkan sistem pembagian batang (bawah, atas dan tengah) dan dikombinasikan dengan penggunaan berbagai konsentrasi kalsium oksida (CaO) (0%, 1,4%, 2,8% dan 4,2%) dalam pengolahannya diharapkan peranan lignin selaku benteng yang membalut sellulosa dan hemisellulosa dapat didegradasi (delignifikasi), sehingga sellulosa dan hemisellulosa yang merupakan sumber karbohidrat dapat dimanfaatkan dari bahan.

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak blok lengkap (RABL) dua faktor yaitu bagian batang (bawah,atas dan tengah) dan penggunaan berbagai konsentrasi kalsium oksida (CaO) yaitu 0%, 1,4%, 2,8% dan 4,2% dengan dua kali ulangan. Evaluasi hasil meliputi; kadar air, abu, protein, lemak, serta kasar dan lignin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada batang bagian atas mengandung abu, lemak, serat kasar dan lignin lebih rendah dibandingkan dengan batang bagian tengah dan bawah. Penggunaan CaO dengan konsentrasi 4,2 % dapat menurunkan kadar serat kasar dan kadar lignin lebih signifikan dari pada konsentrasi CaO 0 %; 1,4 %; dan 2,8 %, tetapi perlakuan berbagai konsentrasi ini tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein dan lemak batang kelapa sawit

Kata kunci : Kalsium oksida, batang kelapa sawit,delignifikasi

PENDAHULUAN

Perkembangan budidaya tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia berjalan dengan pesat beberapa tahun terakhir ini. Pada tahun 1993 total luas areal penanaman kelapa sawit mencapai 1,6 juta ha, dengan laju pertambahan luas areal setiap tahunnya sekitar 200.000 ha. Jadi pada tahun 2003 luas areal perkebunan kelapa sawit di seluruh Indinesia diperkirakan sudah mencapai 3,6 juta ha (Lubis, dkk., 1994).

Berdasarkan perkiraan Dirjen Perkebunan, perkebunan kelapa sawit di

Indonesia rata-rata diremajakan sebesar 1,6 % dari keseluruhan areal setiap tahun (Agribisnis, 1992).

Pohon kelapa sawit mempunyai umur ekonomis hingga 25 tahun, setelah itu pohon akan ditebang karena produksinya mulai menurun dan pohon yang terlalu tinggi sehingga sulit untuk dipanen. Selama ini pohon kelapa sawit tua yang ditebang, dibakar atau dibiarkan melapuk di lapangan. Pembakaran selain tidak menghasilkan apa-apa, juga akan menimbulkan pencemaran udara yang dapat mengganggu lingkungan. Sementara dengan dibiarkan melapuk di lapangan kayu kelapa

sawit dapat menjadi sarang kumbang *Orycter rhinoceros* serta penyakit gonoderma. Dari segi nutrisi, batang kelapa sawit mengandung 103,7 kg karbohidrat dan 1,17 kg natrium, serta beberapa unsur yang lain seperti 0,20 kg posfor, 1,15 kg kalium 0,90 kg magnesium, dan 0,50 kg kalsium dengan berat kering 343,8 kg setiap batang pada umur 22 Tahun (Tinner dan Smilde, 1963).

Kandungan nutrisi batang kelapa sawit yang cukup baik tersebut memungkinkan untuk dilakukan pendayagunaan sehingga menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis yang salah satunya adalah pembuatan pakan ternak. Batang kelapa sawit mengandung karbohidrat yang berfungsi sebagai sebagai komponen peyangga yang terdiri lebih banyak dari selulosa yang menjadi dasar kerangka karbohidrat. Bagian-bagian karbohidrat selanjutnya dapat dipisahkan secara kemis menjadi serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BET-N). Dari hasil analisa diketahui bahwa serat kasar mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin dan pati (Tillman, dkk., 1998).

Reaksi awal dalam degradasi alkali polisakarida adalah pelarutan gugus-gugus hidroksil oleh ion-ion hidroksil yang mengakibatkan keadaan jaringan sel membengkak. Pada suhu tinggi polisakarida diserang oleh larutan alkali kuat, disertai sejumlah reaksi dan paling penting adalah :

- pelarutan polisakarida yang tidak terdegradasi
- pelepasan gugus-gugus ujung dengan pembentukan gugus-gugus ujung yang stabil dalam alkali
- hidrolisis alkalis ikatan glikosida dan gugus asetil
- degradasi dan peruraian polisakarida yang terlarut, fragmen-fragmen yang terhidrolisis dan pelepasan monosakarida.

Komposisi polisakarida batang kelapa sawit pada perbedaaan bagian batang adalah sebagai berikut; pada bagian atas pati 65%, lignoselulosa 35%. Bagian bawah pati 32%,

lignoselulosa 68% (Ermanmunir dan Goenadi,1996)

Permasalahan yang ada bahwa untuk dijadikan pakan ternak, penaruh kandungan lignoselulosa yang berbeda pada tingkat bagian batang, yaitu pada bagian atas mengandung 35% dan pada bagian bawah mengandung 68%, ini sangat mempengaruhi daya cerna ternak sehingga perlu adanya perombakan pada jaringan serat tanaman.

Berdasarkan pada perbedaan kadar lignoselulosa, maka pada penelitian ini dilakukan pembagian batang menjadi bagian bagian atas, bagian tengah dan bagian bawah. Dengan metode ini diharapkan dapat diperoleh suatu tingkatan kualitas produk pakan. Penggunaan CaO pada penelitian ini untuk menguraikan ikatan lignoselulosa. Pemilihan jenis alkali adalah atas dasar upaya untuk meminimalisasi penggunaan bahan-bahan alkali yang bersifat toksik (seperti NaOH).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah batang kelapa sawit tua paska *replanting* (kira-kira berumur 20 – 25 tahun) dari perkebunan di Sumatera Utara. Setelah dipisahkan dari kulit luarnya, batang kelapa sawit dipotong-potong menjadi tiga bagian besar dan selanjutnya mengalami proses pengecilan ukuran dan pengeringan. Selain itu juga digunakan bahan kimia untuk analisis anatara lain adalah; Ca(OH)₂, aquadest, H₂SO₄ pekat (93 - 98 %), NaOH-Na₂O₃, asam borat, indicator metil red/metilen blue, HCl 0,02 N, khloroform dan methanol benzen.

Alat yang digunakan anatara lain ; gelas ukur, penangas air, gelas piala, gelas arloji, pendingin tegak, Erlenmeyer, kertas saring, oven, labu kjedahl, timbangan analitik, eksikator dan desikator.

Rancangan percobaan

Menggunakan Rancangan Acak Blok Lengkap (RABL) dengan dua faktor variabel dengan dua kali ulangan. Faktor pertama yaitu

bagian batang kelapa sawit yang dibagi menjadi tiga taraf (B₁ : bagian bawah, B₂ : bagian tengah, B₃ : bagian atas). Faktor kedua yaitu konsentrasi kalsium oksida (CaO) yang dibagi menjadi empat taraf (K₀ : Larutan dengan konsentrasi 0 %, K₁ : Larutan dengan konsentrasi 1,4 %, K₂ : Larutan dengan konsentrasi 2,8 %, K₃ : Larutan dengan konsentrasi 4,2 %

Penelitian dilakukan dengan mengkombinasikan faktor B dan K, sehingga diperoleh dua belas (3 x 4 = 12) kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali dan dinyatakan sebagai blok. Data hasil penelitian dilakukan uji keragaman dan jika ada beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Pelaksanaan

Pertama-tama bagian batang kelapa sawit (B) dan konsentrasi kalsium oksida (K). Bagian batang kelapa sawit (B) dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian bawah (B₁), tengah (B₂) dan bagian atas (B₃). Konsentrasi kalsium oksida (CaO) dibedakan menjadi tiga taraf yaitu : konsentrasi CaO ; 0 % (K₀), konsentrasi CaO ; 1,4 % (K₁), konsentrasi CaO ; 2,8 % (K₂) dan konsentrasi CaO ; 4,2 %.

Masing-masing sampel B₁, B₂, B₃ dipotong-potong berbentuk partikel kecil berukuran 1 – 3 cm, selanjutnya dikeringkan dengan panas matahari selama 12 jam (kadar air · 30 %).

Selanjutnya dilakukan proses pencampuran terhadap masing-masing sampel batang kelapa sawit (B₁, B₂, B₃) dengan konsentrasi CaO (K₀, K₁, K₂, K₃) dengan dosis 2500 ml air per 1 kg sampel. Kombinasi pencampuran sesuai dengan kombinasi perlakuan pada Tabel 5. Pada masing-masing bahan hasil pencampuran dimasukkan ke dalam wadah penyimpanan kedap udara (kantung plastik) berlabel dan didiamkan selama · 30 hari. Dilanjutkan dengan proses sterilisasi dengan tekanan 8 Atm selama 15 menit dan diakhiri dengan pengeringan. Evaluasi hasil meliputi : analisa kadar air (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar serat kasar (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar protein kasar (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar lemak kasar (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar lignin (Anonim, 2002), perhitungan Total Digestible Nutrien (TDN).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 dan 2 diperoleh perbandingan nilai rerata parameter yang berbeda pada bahan sebelum perlakuan dan pada bahan setelah perlakuan (perlakuan dengan Ca(OH)₂. Perbedaan nilai rerata pada tiap parameter tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan larutan Ca(OH)₂ memberikan pengaruh terhadap komposisi bahan.

Tabel 1. Hasil rerata parameter analisis proksimat pakan ternak (sebelum perlakuan)

Bahan (batang kelapa sawit)	Kadar Air (% bb)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Protein kasar (% bk)	Kadar Lemak Kasar (% bk)	Kadar Serat kasar (% bk)	Kadar BET-N (%)	TDN (%)	Kadar Lignin (% bk)
B ₁	56,759	1,999	4,955	1.120	22,760	12,404	25,695	19,822
B ₂	60,789	1,680	7,060	0,647	17,977	11,844	24,241	15,279
B ₃	65,872	1,425	9,299	0,266	13,889	9,247	20,142	11,178

Keterangan :

B₁ : batang bagian bawah, B₂ : batang bagian tengah, B₃ : batang bagian atas

Tabel 2. Hasil rerata parameter analisis proksimat pakan ternak (setelah perlakuan)

Bahan (batang kelapa sawit)	Kadar Air (% bb)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Protein kasar (% bk)	Kadar Lemak Kasar (% bk)	Kadar Serat kasar (% bk)	Kadar BET-N (%)	TDN (%)	Kadar Lignin (% bk)
B ₁	27,405	8,162	2,930	1,007	19,271	68,630	54,680	15,505
B ₂	31,466	7,654	5,048	0,539	14,491	72,270	54,950	11,468
B ₃	36,204	7,236	7,214	0,180	9,379	76,000	55,270	7,513
K ₀	32,235	7,571	5,078	0,575	14,752	72,030	55,160	12,057
K ₁	31,863	7,644	5,073	0,576	14,512	72,200	54,990	11,688
K ₂	31,515	7,725	5,049	0,577	14,250	72,400	54,850	11,320
K ₃	31,153	7,794	5,055	0,575	14,250	72,570	54,870	10,922

Keterangan :

B₁ : batang bagian bawah

B₂ : batang bagian tengah

B₃ : batang bagian atas

A. Kadar Air

Tabel 3. Pengaruh bagian batang dan konsentrasi CaO terhadap kadar air pakan (% b/b)

Bagian batang	Konsentrasi CaO				Rerata
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
Bawah (B ₁)	27,935	27,570	27,240	26,875	27,405 a
Tengah (B ₂)	32,025	31,650	31,280	30,910	31,466 b
Atas (B ₃)	36,745	36,370	36,025	35,675	36,204 c
Rerata	32,235p	31,863q	31,515r	31,153s	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom maupun baris menunjukkan ada perbedaan nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Berdasarkan data Tabel 3 diketahui bahwa semakin ke atas bagian batang maka kadar air akan semakin tinggi. Perbedaan kadar air ini diduga akibat proses perkembangan serat yang semakin mempersempit pori-pori sel pengangkut dimana. Sel pengangkut merupakan sel-sel mati yang mengandung air dan udara yang terdiri atas pembuluh-pembuluh (Sjostrom, 1998). Prayitno dkk., (1994) menyatakan bahwa semakin keatas dan semakin ke dalam

bagian batang maka kandungan air akan semakin tinggi.

Semakin tinggi konsentrasi CaO yang digunakan akan menyebabkan semakin turunnya kadar air pakan yang dihasilkan. Penurunan kadar air ini terjadi karena ada pergeseran molekul-molekul air oleh ion kalsium yang akan berikatan secara ionik sehingga pada saat pengeringan akan mendegradasi molekul air. Semakin banyak ion kalsium yang terserap ke dalam bahan maka banyak molekul air yang terdehidrasi

B. Kadar Abu

Tabel 4. Duncan pengaruh bagian batang dan konsentrasi CaO terhadap kadar abu pakan (% b/k)

Bagian batang	Konsentrasi CaO				Rerata
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
Bawah (B ₁)	8,051	8,124	8,199	8,272	8,162 a
Tengah (B ₂)	7,543	7,616	7,692	7,765	7,654 b
Atas (B ₃)	7,120	7,193	7,285	7,344	7,236 c
Rerata	7,571p	7,644q	7,725r	7,794s	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom maupun baris menunjukkan ada perbedaan nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa semakin ke atas bagian batang maka kadar abu akan semakin menurun. Perbedaan ini sesuai dengan hasil analisa proksimat awal (analisis bahan sebelum perlakuan) yang memberikan informasi bahwa semakin ke atas bagian batang maka kadar abu akan semakin menurun (Anonim, 2004).

Semakin tinggi konsentrasi CaO yang digunakan akan menyebabkan semakin

tingginya kadar abu terhadap pakan yang dihasilkan. Peningkatan kadar abu dikarenakan penambahan larutan Ca(OH)₂ yang semakin tinggi konsentrasinya sehingga akan semakin besar jumlah ion Ca yang masuk ke dalam bahan. Menurut Winarno (1997), unsur mineral (termasuk di dalamnya kalsium) juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu yaitu hasil dari proses pembakaran bahan-bahan organik.

C. Kadar Protein Kasar

Tabel 5. Pengaruh bagian batang dan konsentrasi CaO terhadap kadar protein kasar pakan (% b/k)

Bagian batang	Konsentrasi CaO				Rerata
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
Bawah (B ₁)	2,945	2,920	2,930	2,925	2,930 a
Tengah (B ₂)	5,055	5,065	5,030	5,040	5,048 b
Atas (B ₃)	7,235	7,235	7,185	7,200	7,214 c
Rerata	5,078	5,073	5,049	5,055	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada baris menunjukkan ada perbedaan nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa semakin ke atas bagian batang maka kadar protein kasar akan semakin tinggi. Perbedaan kandungan protein kasar pada masing-masing bagian batang lebih cenderung disebabkan oleh faktor pertumbuhan sel tanaman yang menyebabkan penyempitan rongga-rongga sel. Protein kasar yang terletak pada rongga-rongga sel dinding primer yang terbalut oleh

lignosellulosa akan semakin menurun kadarnya seiring dengan pembesaran jaringan serat.

Menurut Tillman dkk (1982) dalam Yuniastuti (2000), menyatakan bahwa umur mempengaruhi perubahan komposisi nutrisi dalam tanaman. Tanaman yang semakin tua serat kasarnya akan semakin tinggi dan proteinnya semakin menurun.

Rerata kadar protein kasar pada perlakuan konsentrasi CaO (K) diperoleh hasil $K_0 = 5,078 \%$; $K_1 = 5,073 \%$; $K_2 = 5,049 \%$; $K_3 = 5,055 \%$. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa konsentrasi CaO yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein pakan yang dihasilkan. Hal ini dapat terjadi karena protein dalam bahan (tanaman berkayu) terletak pada dinding sel primer, yang kemungkinan tidak terjangkau oleh ion-ion Ca dari larutan $Ca(OH)_2$ yang

merupakan alkali yang rendah sifat kelarutannya, sehingga dengan waktu perendaman yang relatif singkat (30 hari) berpengaruh terhadap penyerapan ion Ca ke dalam bahan.

Beberapa faktor yang kemungkinan dapat menghalangi penyerapan kalsium adalah adanya zat organik yang dapat bergabung dengan kalsium dan membentuk garam yang tidak larut, misalnya asam oksalat dan asam fitat (Winarno, 1997).

D. Kadar Lemak Kasar

Tabel 6. Pengaruh bagian batang dan konsentrasi CaO terhadap kadar lemak pakan (% b/k)

Bagian batang	Konsentrasi $Ca(OH)_2$				Rerata
	K_0	K_1	K_2	K_3	
Bawah (B_1)	1,004	1,010	1,007	1,008	1,007 a
Tengah (B_2)	0,541	0,537	0,542	0,537	0,539 b
Atas (B_3)	0,178	0,182	0,181	0,179	0,180 c
Rerata	0,575	0,576	0,577	0,575	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada baris menunjukkan ada perbedaan nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa semakin ke atas bagian batang maka kadar lemak kasar akan semakin menurun. Perbedaan kadar lemak kasar ini sesuai dengan kadar lemak sebelum perlakuan (bahan awal) yang menunjukkan bahwa pada bagian yang semakin ke atas maka kadar lemak kasar akan semakin menurun. Lemak kasar dalam sel kayu merupakan kelompok ekstraktif yang dihasilkan dari sisa-sisa pembelahan sel kayu. Semakin banyak terjadi pembelahan sel berarti akan dihasilkan kadar lemak yang lebih tinggi.

Sjostrom E. (1998) menyatakan bahwa bagian yang berbeda dari pohon yang sama akan berbeda jumlah maupun komposisi ekstraktifnya. Dalam kayu lunak resin parenkim terutama terdiri atas lemak. Lebih dari 95 %

sel-sel parenkim terdapat dalam jari-jari kayu (lumen). Konsentrasi CaO yang digunakan tidak berpengaruh terhadap kadar lemak kasar dalam pakan. Hal ini dapat terjadi karena lemak dalam bahan (tanaman berkayu) terletak pada rongga sel bagian dalam kayu yaitu pada lumen sementara itu CaO merupakan alkali yang redah sifat kelarutannya sehingga berpengaruh terhadap penyerapannya ion Ca dalam waktu ± 30 hari (lama penyimpanan) ke dalam bahan. Menurut Winarno (1997), beberapa fakor yang dapat menghalangi penyerapan kalsium adalah adanya zat organik yang dapat bergabung dengan kalsum dan membentuk garam yang tidak larut, misalnya asam oksalat dan asam fitat .

E. Kadar Lignin

Tabel 7. Pengaruh bagian batang dan konsentrasi CaO terhadap kadar lignin pakan (% b/k)

Bagian batang	Konsentrasi CaO				Rerata
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
Bawah (B ₁)	16,046	15,676	15,317	14,997	15,509 a
Tengah (B ₂)	11,989	11,646	11,347	10,889	11,468 b
Atas (B ₃)	8,135	7,741	7,295	6,882	7,513 c
Rerata	12,057 p	11,688 q	11,320 r	10,922 s	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom maupun baris menunjukkan ada perbedaan nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %.

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa semakin ke atas bagian batang maka kadar lignin akan semakin menurun. Perbedaan kadar lignin ini disebabkan oleh kandungan lignin yang lebih mendominasi pada batang bagian bawah karena hasil perombakan pati menjadi komponen lignin bersama-sama dengan bertambahnya umur batang.

Erman Munir dan Goenadi (1996) menyatakan bahwa kandungan lignoselulosa yang berbeda pada setiap bagian batang mencapai 68 % pada batang bagian bawah dan 35 % pada batang bagian atas. Semakin tinggi konsentrasi CaO yang digunakan akan menyebabkan semakin turunnya kadar lignin

pakan yang dihasilkan. Penurunan kadar lignin merupakan hasil dari proses *delignifikasi* yang dimulai dengan terserapnya larutan (Ca(OH)₂) kedalam sel kayu oleh aktifitas phenol acetat sehingga terjadi reaksi hidrolisis yang menyebabkan alkali dan lignin kompleks bersama-sama menjadi larut.

Pendapat lain dikemukakan oleh Komar (1984) yang menyatakan bahwa dengan perlakuan alkali dapat memutus sebagian ikatan lignisellulosa. Lebih lanjut Sastradipradja (1981) menyatakan bahwa perlakuan alkali menyebabkan terputusnya ikatan lignoselulosa karena adanya safonifikasi antara molekulnya (intramolekuler).

G. Perhitungan Total Digestible Nutrien (TDN)

Tabel 8. Pengaruh bagian batang dan konsentrasi CaO terhadap TDN pakan (% b/k)

Bagian batang	Konsentrasi Ca(OH) ₂				Rerata
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
Bawah (B ₁)	55,045	54,545	54,245	54,045	54,68 a
Tengah (B ₂)	55,035	54,0350	54,925	54,875	54,95 b
Atas (B ₃)	55,410	55,450	55,385	54,840	55,27 c
Rerata	55,16 d	54,99 d	54,85 d	54,87 d	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom maupun baris menunjukkan ada perbedaan nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa semakin ke atas bagian batang maka

TDN pada pakan akan semakin tinggi. Perbedaan jumlah TDN diperoleh berdasarkan

jumlah total kandungan nutrisi yakni kadar serat kasar tercerna, protein kasar tercerna, lemak kasar tercerna dan BET-N tercerna pada masing-masing bagian batang, dan dengan perbedaan rerata tersebut diketahui bahwa pada batang bagian atas mengandung nilai nutrisi tercerna yang lebih tinggi sehingga meningkatkan jumlah TDN terhadap pakan yang dihasilkan.

Untuk konsentrasi CaO yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai TDN pakan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kadar dari masing-masing komponen TDN yang saling menutupi jumlah rerata TDN yang diperoleh. Pada batang bawah, lebih tingginya kadar serat kasar tercerna (dibandingkan batang tengah dan batang atas) dapat menutupi rendahnya kadar BET-N tercerna, sehingga nilai rerata TDN yang diperoleh relatif sama dengan batang tengah dan atas. Seperti telah disebutkan di atas banyak faktor yang mempengaruhi daya cerna sehingga perlu diperhatikan pemakaian angka daya cerna di dalam praktek (Tillman dkk., 1992).

KESIMPULAN

1. Perlakuan bagian batang kelapa sawit (B) berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar serat, kadar protein, kadar lemak, kadar lignin, dan jumlah TDN dari pakan ternak dari batang kelapa sawit yang dihasilkan
2. Perlakuan bagian batang membuktikan bahwa pada batang bagian atas memiliki nilai kecernaan yang lebih baik dari pada batang tengah dan batang bawah
3. Perlakuan dengan konsentrasi CaO berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar lignin
4. Perlakuan dengan konsentrasi CaO tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein kasar, kadar lemak kasar dari batang kelapa sawit yang dihasilkan

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes Murdiati, 1992. Pengolahan Kelapa Sawit 1. PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Anonim, 1980. Demontrasi Konversi Hijauan Makanan Ternak, Jawa Tengah. Direktorat Jendral Peternakan. Departemen Pertanian dan Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- , 1990. Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja dan Perah. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- , 1992. Pusat Pengkajian dan Pengembangan Agribisnis, Jakarta. No. 4/II/1992. Hal. 34 – 35.
- , 1992. Statistik Perkebunan Indonesia, Kelapa Sawit. Direktorat Jendral Perkebunan, Jakarta.
- Erman, M. dan Gunadi D. H., 1999. Bioconversion of Oil Palm Trunk Derived Lignocellulosa to Reducing Sugars. *Menara Perkebunan* 67 (2), 37 – 44.
- Cullison, A. E., 1975. Feed and Feeding. Rest On Publishins. Co. Inc. Virgia.
- Kamal, M., 1994. Nutrisi Ternak 1. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Komar A., 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak.
- Lubis A. U., 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di Indonesia. Usat Penelitian Perkebunan Marihat, Bandar Kuala, Sumatera Utara. 435 hal.
- Lubis A. U., Guritno dan Darnoko, 1994. Prospek Industri Dengan Bahan Baku Limbah Padat Kelapa Sawit di Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Parakkasi A., 1983. Ilmu Gizi Dan Makanan Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Prawirohatmodjo S., (1997). Kimia Kayu. Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Purba A., Girsang P., Pulungan Z. dan Lubis A. U., 1995. Pemanfaatan Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Untuk

- Ternak Domba dan Kambing. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Sastrohamidjojo H., 1983. Kayu. Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi. Jurusan Kimia MIPA-UGM, Yogyakarta.
- Siregar S. B., 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sjostrom E., 1998. Kimia Kayu. Gadjah Mada University Press.
- Soegiri J., Siahaan M. S. dan Thaib N. M., 1998. Ransum Praktis Untuk Ternak Potong. Direktorat Jendral Peternakan, Jakarta.
- Sudarmadji S., Harjono B dan Suharti., 1989. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty dan PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Suyitno, 1992. Serat Makanan. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tilman, A. D, Hartadi, H., Prodjo, R. S., Kusumo, S. P. dan Lebdoesoekojo, S., 1982. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Utomo R. dkk., 1984. Jurnal, Pengaruh Sodium Hidrksida, Kalsium Hidroksida dan Karbamida Terhadap Nilai Hayati Baggase. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Winarno F. G., 1997. Kimia Pangan Dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wuryastuti H., 1991. Ilmu Makanan Hewan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.