

Pengaruh level *Saccharomyces cerevisiae* sebagai inokulum dalam fermentasi tepung sabut kelapa muda terhadap kandungan energi, selulosa, hemiselulosa dan *Total Digestible Nutrien* (TDN)

*(Effect of different levels of Saccharomyces cerevisiae as inoculum in young coconut husk fermentation on energy, cellulose, hemicellulose, and Total Digestible Nutrient (TDN))*

**Meki Fiktor Otu; Mariana Nenobais; Gusti Ayu Yudi Lestari**

Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang,

Jl. Adisucipto Penfui Kotak Pos 104 Kupang 85001 NTT

Telp (0380) 881580. Fax (0380) 881674

Email : [mekifiktorotu123@gmail.com](mailto:mekifiktorotu123@gmail.com)

[nenomariana@yahoo.com](mailto:nenomariana@yahoo.com)

[yudilestari64@gmail.com](mailto:yudilestari64@gmail.com)

#### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang, selama 3 minggu. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh fermentasi tepung sabut kelapa muda dengan level *Saccharomyces cerevisiae* yang berbeda terhadap perubahan kandungan energi, selulosa, hemiselulosa dan TDN (*Total Digestible Nutrient*). Metode eksperimen yang dirancang adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini yaitu R0: Tepung sabut kelapa muda tanpa fermentasi (kontrol), R1: Tepung sabut kelapa muda fermentasi kamir *Saccharomyces cerevisiae* 5 % (berat/berat), R2: Tepung sabut kelapa muda fermentasi kamir *Saccharomyces cerevisiae* 10 % (berat/berat). R3: Tepung sabut kelapa muda fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* 15 % (berat/berat). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan selulosa dan TDN tetapi perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan Energi dan Hemiselulosa. Hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa antar pengaruh perlakuan R0:R3, R1:R2, R1:R3 dan R2:R3 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan selulosa dan R0:R1, R0:R2 dan R0:R3, R1:R2, R2:R3 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan TDN. Disimpulkan bahwa pemberian *saccharomyces cerevisiae* sebagai inokulum dalam fermentasi tepung sabut kelapa muda dapat meningkatkan kandungan energi dan TDN, menurunkan kandungan selulosa dan hemiselulosa dan perlakuan terbaik adalah pada level 10% *Saccharomyces Cerevisiae*.

---

**Kata Kunci:** *sabut kelapa, Saccharomyces, Energi, Selulosa, Hemiselulosa, TDN*

#### ABSTRACT

The study was conducted at the Chemistry Feed Laboratory of the Faculty of Animal Science, Nusa Cendana University, Kupang for 3 weeks. The purpose of this study was to evaluate the effect of the duration of fermentation of young coconut husk with different *Saccharomyces cerevisiae* levels on changes in energy content, cellulose, hemicellulose and TDN. The material used were ground young coconut husk. Completely randomized design (CRD) 4 treatments with 3 replicates resulting 12 experimental units. The treatments were R0: young coconut husk flour without fermentation (control), R1: young coconut husk flour fermented with *Saccharomyces cerevisiae* 5% (w/w), R2: young coconut flour flour fermented with *Saccharomyces cerevisiae* 10% (w/w), and R3: Young coconut coir fermentation *Saccharomyces cerevisiae* 15% (wt/w). The variables observed in this study were energy, cellulose, hemicellulose, and TDN content. Statistical analysis shows that the effect of treatment is significant effect ( $P < 0.05$ ) on Energy, Cellulose and TDN content but not significant ( $P > 0.05$ ) on Hemicellulose content. Duncan's multiple range test shows that differences between treatments R0: R1, R0: R3 and R1: R3 are significant effect ( $P < 0.05$ ) in the energy content, R0: R2, R0: R3, R1: R2, R1: R3 and R2 : R3 are significant effect ( $P < 0.05$ ) in the content of Cellulose, and R0: R1, R0: R2 and R0: R3 are significant effect ( $P < 0.05$ ) in TDN content. The conclusion is that the effect of different levels of *saccharomyces cerevisiae* as an inoculum in the fermentation of young coconut fiber flour 10% treatment can increase the energy content and TDN but can reduce the cellulose and hemicellulose content in the fermentation of young coconut husk flour.

---

**Keywords:** *coconut husk, Energy, Cellulose, Hemicellulose, TDN*

## PENDAHULUAN

Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam kaitannya dengan peningkatan pertumbuhan ternak khususnya ternak ruminansia adalah pemberian pakan suplemen. Suplementasi penting artinya karena melalui pemberian pakan suplemen akan tercapainya keseimbangan nutrisi yang dibutuhkan untuk ternak. Semakin tinggi keseimbangan nutrisi yang diperoleh, akan semakin tinggi pengaruhnya terhadap pertumbuhan ternak, karena pertumbuhan pada hakekatnya terjadi apabila tersedia jumlah nutrisi yang cukup dan memadai bagi ternak. Dimusim kemarau pola pakan yang diberikan untuk ternak lebih banyak berupa limbah pertanian.

Salah satu limbah pertanian yang selama ini belum dapat dimanfaatkan dengan optimal adalah sabut kelapa muda. Sabut kelapa muda mempunyai kendala yaitu kualitas nutrisi yang rendah karena kandungan serat yang tinggi sehingga akan mengakibatkan rendahnya pencernaan jika tidak diolah terlebih dahulu.

Palungun (2004) menyatakan bahwa sabut kelapa merupakan bagian terbesar dari buah kelapa (35%), selain tempurung 12%, daging buah 28% dan air buah 25%. Komposisi kimia sabut kelapa segar terdiri dari 5,25% air, 2,22% abu, 43,44% selulosa, 0,25% hemiselulosa, dan 45,85% lignin (Tyas, 2000). Lignin, selulosa dan hemiselulosa biasanya membentuk ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa termasuk dalam komponen serat kasar, tetapi juga merupakan antinutrisi yang sulit dicerna oleh ternak inilah yang menjadi faktor pembatas. Namun pencernaan dari sabut kelapa muda akan meningkat apabila sebelum diberikan

kepada ternak diolah terlebih dahulu. Salah satunya dengan metode fermentasi menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae*.

Proses fermentasi dengan memanfaatkan potensi khamir *Saccharomyces Cerevisiae* yang merupakan khamir sejati dan tergolong eukariot, pada proses fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* mampu meningkatkan gula-gula sederhana seperti dekstrosa, galaktosa, sukrosa, maltosa, rafinosa, trehalosa, menambah jumlah mikroba yang menguntungkan sehingga mampu mengurai selulosa dan hemiselulosa sebagai sumber energi bagi mikroba rumen (Lodder, 1970). Proses fermentasi ini juga didukung dengan komposisi kimia *Saccharomyces cerevisiae* terdiri atas protein kasar 50-52%, karbohidrat 30-37%, Lemak 4-5% dan mineral 7-8% (Reed dan Nagodawithana, 1991). Kemudian Suriawiria (1990) juga mengemukakan keunggulan *Saccharomyces cerevisiae* yang mempunyai beberapa enzim penting yaitu intervase, selulase, peptidase dan zymace. Sehingga mampu mengurai selulosa dan hemiselulosa sebagai sumber energi dan meningkatkan kandungan nutrisi pakan yang akan berdampak terhadap peningkatan nutrient substrat.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh level *Saccharomyces cerevisiae* sebagai inokulum dalam fermentasi tepung sabut kelapa muda Terhadap Kandungan Energi Selulosa, Hemiselulosa Dan Total Digestible Nutrien (TDN).

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboraturium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Undana selama 3 minggu. Kegiatan penelitian ini terbagi dalam 3 tahap yaitu tahap persiapan, pra penelitian meliputi tahap pengumpulan dan pencincangan sabut kelapa muda, tahap pengeringan dan penggilingan sabut kelapa muda menjadi tepung dan tahap fermentasi, tahap analisis hasil dan data.

### Materi Penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan gantung berkapasitas 50kg dan timbangan digital berkapasitas 5kg, mesin

$R_0$ : Tepung sabut kelapa muda tanpa fermentasi (kontrol)

$R_1$ : Tepung sabut kelapa muda fermentasi kamir *Saccharoyces cerevisiae* 5% b/b (b/b = berat/berat).

$R_2$ : Tepung sabut kelapa muda fermentasi kamir *Saccharomyces cerevisiae* 10 % b/b (b/b = berat/berat).

$R_3$ : Tepung sabut kelapa muda fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* 15 % b/b

penggiling, oven, loyang *stainless*, parang, ember, gelas ukur, aluminium foil, mangkok alumunim, kertas lebel dan gunting dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung sabut kelapa muda, khamir *Saccharomyces cerevisiae*, gula air, air dan pupuk NPK.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini:

**Prosedur Fermentasi**

Prosedur pengolahan sabut kelapa muda mengacu kepada prosedur yang dilakukan oleh Ghunu (1998) sebagai berikut:

1. Persiapan sebelum pelaksanaan penelitian, sabut kelapa muda dicacah terlebih dahulu dengan ukuran 0,5-1cm dan ditimbang 100 kg, setelah itu dikeringkan dibawah sinar mata hari untuk mengurangi kadar air dari 100kg menjadi 10kg sabut kelapa muda, sesudah itu digiling menjadi tepung (bahan substrat).
2. Prosedur Pencampuran Bahan Pakan  
Siapkan 50g (R1), 100g (R2) dan 150g (R3) *Saccharomyces cerevisiae* 100ml air, gula air 30ml, NPK 30g dan tepung sabut kelapa muda 1 kg untuk masing-masing perlakuan. Setelah bahan dan alat disiapkan selanjutnya dilakukan proses pencampuran bahan-bahan tersebut, untuk masing-masing perlakuan. Setelah proses pencampuran bahan pakan selesai tiap bahan perlakuan dimasukan kedalam silo (mangkok aluminium) yang telah disediakan, dipadatkan dan ditutup rapat (anaerob) menggunakan penutup aluminium foil untuk menjaga kelembaban suhu agar tetap stabil dan menjaga penguapan serta menghambat

$$\text{Energi} = (A-B) \times 100\%$$

Ket: A= Sampel sebelum dibakar (kkal)  
B= Sampel sesudah dibakar (kkal)

**b. Selulosa**

Serat selulosa alami terdapat di dalam daging sel tanaman dan materi vegetatif lainnya. Selulosa murni mengandung 44, 4% C, 6,2% H, 49,3% O. Rumus empiris selulosa adalah  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , dengan banyaknya satuan glukosa yang disebut dengan derajat polimerisasi (DP), dimana jumlah mencapai 1200 – 10.000 dan panjang molekul dan % selulosa = % ADF - % Abu yang tak larut - lignin.  
% hemiselulosa = % NDF - % ADF

**c. TDN**

Perhitungan TDN menurut Sutardi (2001). sebagai berikut:

$$\text{TDN} = 2,79 + (1,17\% \text{PK}) + (1,74\% \text{LK}) - (0,295\% \text{SK}) + (0,810\% \text{BETN})$$

**Analisis Data**

Analisis data yang digunakan adalah *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan dan apabila terjadi pengaruh yang nyata

masuknya mikroba pencemar dari udara dan disimpan selama 1 minggu (tujuh hari).

**3. Persiapan Sampel**

Pembongkaran dilakukan setelah proses fermentasi selesai yaitu 1 minggu atau 7 hari, selanjutnya tepung sabut kelapa muda dikeluarkan dari silo (mangkok aluminium) dan dianginanginkan 3-5 menit, kemudian timbang sampel 50g dari masing-masing perlakuan untuk dianalisis di laboratorium.

**Variabel Yang Diamati**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah Komposisi Energi, Selulosa, Hemiselulosa dan TDN

**a. Energi**

Cara menghitung Energi yaitu dengan menggunakan alat yang disebut “*bomb calorimeter*”. Dengan menggunakan alat tersebut sampel makanan akan dibakar oleh aliran listrik, dan kemudian perubahan suhu air yang diakibatkannya akan dicatat. Berdasarkan perbedaan suhu sebelum dan sesudah terjadi pembakaran (oksidasi), maka energi yang terkandung dalam sampel dapat dihitung (Muchtadi dkk, 2009).

sekurang – kurangnya 5000 nm. Berat molekul selulosa sekitar 400.000 mikro fibril selulosa terdiri dari atas bagian AMORF (15%) dan bagian berkristal (85%). Struktur berkristal dan adanya lignin serta hemiselulose disekeliling selulose merupakan hambatan utama untuk menghidrolisasi selulose (Sjostrom , 1995 dalam sofianto, 2008 ).

maka akan dilakukan uji lanjut Duncan sesuai petunjuk Steel dan Torrie (1993) dengan model matematisnya sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- $Y_{ij}$  = Hasil pengamatan dari perlakuan ke-i ulangan ke-j
- $\mu$  = Rata-rata pengamatan
- $\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i
- $\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan Kandungan Energi, Selulosa, Hemiselulosa dan TDN ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan energi, Selulosa, hemiselulosa dan TDN

Parameter	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Energi (Kkal/kg)	3549,39 <sup>a</sup>	3620,67 <sup>a</sup>	3637,54 <sup>a</sup>	3562,18 <sup>a</sup>
Selulosa (%)	24,73 <sup>c</sup>	24,59 <sup>c</sup>	22,53 <sup>a</sup>	23,64 <sup>b</sup>
Hemiselulosa (%)	8,82 <sup>c</sup>	8,01 <sup>c</sup>	7,29 <sup>c</sup>	7,85 <sup>c</sup>
TDN (%)	46,55 <sup>a</sup>	54,91 <sup>b</sup>	56,63 <sup>b</sup>	55,19 <sup>b</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05)

#### Kandungan Energi Terfermentasi

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan energi yang tertinggi terdapat pada perlakuan R2:3.637,54 dan yang terendah terdapat pada perlakuan R0:3.549,39. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0.05) terhadap kandungan energi.

Proses fermentasi dengan memanfaatkan potensi khamir *saccharomyces cerevisiae* merupakan khamir sejati dan tergolong eukariot, pada proses fermentasi *saccharomyces cerevisiae* tidak mampu meningkatkan gula-gula sederhana seperti dekstrosa.

Energi merupakan bagian terbesar yang disuplai oleh hampir semua bahan makanan yang biasa digunakan untuk ternak (Parakkasi, 1999). Ditambahkan lagi oleh Rianto dan Purbowati (2009) bahwa kebutuhan energi merupakan yang pertama-tama harus dipenuhi dalam ransum ternak. Kebutuhan energi juga melebihi kebutuhan zat-zat pakan lain. Dijelaskan lebih lanjut bahwa ternak ruminansia paling banyak memperoleh energi dari pakan yang mengandung serat kasar tinggi. Serat kasar tersebut banyak mengandung selulosa dan hemiselulosa sehingga sulit untuk dicerna.

#### Kandungan Selulosa

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perubahan kandungan selulosa yang tertinggi terdapat pada perlakuan R0 : 24.73 dan yang terendah terdapat pada perlakuan R2: 22.53. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0.01) terhadap kandungan selulosa. Hasil uji Duncan menunjukkan antara perlakuan, R1:R2, R1:R3, berbeda nyata (P< 0,05), R2:R3, R0:R3 berbeda sangat nyata (P<0,01), sedangkan antara perlakuan R0:R1, R0:R2 berbeda tidak nyata (P>0,05) dalam fermentasi sabut kelapa muda dengan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kandungan selulosa. Hal ini diduga karena selulosa yang terkandung dalamnya tidak membutuhkan perlakuan fermentasi khamir *Saccharomyces cerevisiae* sehingga hasil tertinggi terdapat pada perlakuan R0 dalam hal ini tanpa pemberian

fermentasi tepung sabut kelapa muda (kontrol). Penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Imsya dan Palupi (2008) yang menyatakan bahwa kandungan kelapa sawit yang difermentasi dengan menggunakan media substrat cair dengan kandungan selulosa yaitu sebesar 23.21% dan sesuai dengan pendapat Jung dan Vogel (1986) bahwa lignin menghambat pencernaan selulosa dan hemiselulosa. Hal ini didukung oleh Hadar et al, (1993) yang menyatakan bahwa jamur tiram putih mengeluarkan enzim hemiselulase dan selulase untuk mendegradasi selulosa dan hemiselulosa.

#### Kandungan Hemiselulosa

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perubahan kandungan hemiselulosa yang tertinggi terdapat pada perlakuan R0: 8,82 dan yang terendah terdapat pada perlakuan R2: 7,29. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0.05) terhadap kandungan hemiselulosa. Hal ini diduga karena hemiselulosa yang terkandung dalamnya tidak membutuhkan perlakuan fermentasi khamir *Saccharomyces cerevisiae* sehingga tidak adanya perbedaan yang nyata terhadap penelitian ini sehingga hemiselulose yang terkandung didalamnya tidak mampu mendegradasi kandungan hemiselulosa dengan baik. Seperti halnya yang diungkapkan oleh Sudirman, dkk (2015) meningkatnya kadar lignin mengakibatkan menurunnya kadar hemiselulosa. Hemiselulosa dan selulosa merupakan bagian dari komponen sel yang dapat dicerna. Struktur ini harus dimodifikasi dengan menghilangkan lignin untuk menghasilkan hidrolisis selulosa dan hemiselulosa lebih efisien (Hamelinck et al., 2005).

#### Kandungan TDN

Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan kandungan TDN akibat perlakuan *Saccharomyces cerevisiae* dimana rerata TDN tertinggi terdapat pada perlakuan R2: 56.63 dan yang terendah terdapat pada perlakuan R0 : 46.55. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap kandungan TDN.

Hasil uji Duncan menunjukkan antara perlakuan, R0:R1, R0:R2 dan R0:R3 R1:R2,R2:R3 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) sedangkan antara perlakuan R1:R3 berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dalam fermentasi tepung sabut kelapa muda dengan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kandungan TDN. Hal ini diduga karena TDN yang terkandung dalam sabut kelapa muda memiliki ketersediaan kandungan yang terbatas oleh karena itu perlu adanya fermentasi sehingga kandungan TDN yang ada dalam sabut kelapa

menjadi tersedia sehingga meningkatkan kandungan didalamnya.

Menurut Sutardi (2001), TDN merupakan hasil penjumlahan komponen-komponen organik a.l kandungan protein, karbohidrat (BETN) lemak sehingga diduga, dengan meningkatnya kandungan komponen-komponen tersebut akibat perlakuan fermentasi *Saccharomyces Cerevisiae* dapat meningkat pula kandungan TDN terhadap sabut kelapa muda terfermentasi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang nyata antar perlakuan *Saccharomyces Cerevisiae* dalam fermentasi terhadap sabut kelapa muda pada variabel yang diukur dalam hal ini perlakuan dapat menurunkan kandungan selulosa dan meningkatkan kandungan TDN sampai pada level 10%.(R2)

### Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka disarankan pemberian level *Saccharomyces Cerevisiae* dalam fermentasi sabut kelapa muda adalah 10%. Perlu adanya penelitian lanjut secara invitro tentang fermentasi terhadap sabut kelapa muda dengan pemberian *Saccharomyces Cerevisiae* sebanyak 10%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chuzaeami S. dan Hartutik, 1990. Ilmu Makanan Ternak Khusus Ruminansia. NUFIC. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fatkurahman, R. W. Atmaka dan Basito. 2012. Karakteristik sensoris dan sifat fisikokimia cookies dengan substitusi bekatul beras hitam (*oryza sativa* L.) dan tepung jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Teknosains Pangan. 1 (1):49-57.
- Ghunu, S. 1998. Dosis Inokulum dan Lama Biokonversi Ampat Tebu sebagai Bahan Pakan oleh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap Kandungan Komponen Seraat, Protein Kasar, dan Energi Dapat Dicerna pada Domba. Tesis Pasca Sarjana, Universitas Padjadjaran. Bandung
- Hamelinck CN, Van Hooijdonk G, dan Faaij APC. 2005. *Prospects for ethanol from lignocellulosic biomass: techno-economic performance as development progresses*. Scientific report-NWS-E-2003-55. Utrecht University, Utrecht, The Netherlands: Copernicus Institute, Departement of Science, Technology and Society;2003.35pp.
- Imsya A dan Rizky Palupi. 2008. Pengaruh dosis starter fermentasi cair terhadap kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa pelapa sawit. Majalah Ilmiah Sriwijaya. Vol 13 (5): 292-297.
- Lodder. J. 1970. The Yeast: A. Taxonomie Study Sekond Reviset and Enlarget Elisen Edition. Amsterdam. The Netherland. Notholland Publishing Co. 1076 p.
- Muchtadi, Deddy. 2009. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: Alfabeta.
- Palungkun, R. 2004. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penerbit Suadaya. Bogor.
- Pond. W. G., Church. D. C., Pond. K. P and Schoknecht. P. A. 2005. Basic Animal Nutrition and Feeding.
- Reed, G and Nagowithana, T. W. 1991. Yeast Technology. New York. Van Nostrand Reinhold Publisher. 454 p.
- Sjostrom, E. 1995. *Kimia Kayu, Dasar-dasar dan Penggunaan Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sutardi T, 2001. "Revitalisasi Peternakan Sapi Perah melalui Penggunaan Ransum Berbasis Limbah Perkebunan dan

- Suplemen Mineral Organik.” Laporan Akhir RUT VIII.I Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suriawiria. 1990. Pengantar Biologi Umum. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Tyas, 2000. Studi Netralisasi Limbah Sabut Kelapa Sebagai Medis Tanam. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.