

**PEMANFAATAN HIDROLISAT TEPUNG KEPALA UDANG DAN  
LIMBAH KELAPA SAWIT YANG DIFERMENTASI DENGAN  
ASPERGILLUS NIGER, RIZHOPUS OLIGOSPORUS DAN THRICODERMA  
VIRIDAE DALAM RANSUM AYAM PEDAGING**

**EDHY MIRWANDHONO  
ZULFIKAR SIREGAR**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sumatera Utara**

**PENDAHULUAN**

Ransum merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan suatu usaha peternakan. Penyediaan ransum yang murah, tersedia dan baik kualitasnya serta tidak bersifat racun perlu dilakukan untuk menekan biaya produksi, dimana 60 % - 70 % dari komponen biaya produksi adalah biaya ransum.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk menekan biaya ransum adalah dengan memanfaatkan sumber bahan pakan non konvensional yang mempunyai nilai ekonomis rendah, tidak bersaing dengan manusia, serta tersedia secara terus-menerus.

Sumber bahan pakan yang dimaksud di atas dapat diperoleh dengan cara memanfaatkan limbah, baik limbah pertanian, limbah perkebunan yang masih belum lazim digunakan (Sinurat, 1999), limbah perikanan, limbah restoran, limbah rumah potong hewan dan sumber lain dari alam yang kurang dimanfaatkan (Rasyaf, 1994).

Dari limbah perikanan yang mulai banyak digunakan adalah kepala udang yang merupakan limbah industri pengolahan udang beku, sedangkan dari limbah pabrik kelapa sawit yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif ternak unggas dan punya potensi yang besar adalah bungkil inti sawit (HIS) dan lumpur minyak sawit (Solid Decanter Waste = SDW) (Sinurat, 2000), yang sampai saat ini limbah tersebut belum digunakan secara maksimal sebagai bahan pakan dalam ransum ternak, lagipula sumber daya limbah tersebut banyak terdapat di Sumatera Utara.

Sejalan dengan perkembangan industri tersebut di atas, tentunya limbah yang dihasilkannya pun terus meningkat pula. Hal ini jika penanganan limbah tersebut tidak tepat, maka akan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan maupun pemborosan sumber daya.

Penggunaan limbah sebagai bahan ransum ayam pedaging akan memberikan keuntungan ganda yaitu menambah variasi dan persediaan bahan baku ransum serta mengurangi pencemaran lingkungan, disamping dapat memberikan keuntungan lain dalam hal penekanan biaya ransum.

Penggunaan limbah di atas sebagai ransum ternak harus melalui penanganan dan pengolahan lebih lanjut atau perlu sentuhan teknologi untuk meningkatkan nilai gizi dari bahan ini, dikarenakan bahan limbah ini mempunyai beberapa kelemahan yaitu serat kasar tinggi, kandungan protein dan pencernaan rendah (Zamora et al. 1989).

Sentuhan teknologi yang ditawarkan pada penelitian ini adalah perlakuan hidrolisa dengan asam klorida (HCl) untuk kepala udang yang dilaporkan oleh Sudibya (1998) dapat meningkatkan pencernaan bahan, sedangkan untuk limbah kelapa sawit adalah dengan fermentasi beberapa jamur melalui teknik secara substrat padat yang diharapkan dapat memungkinkan terjadinya perombakan komponen bahan yang sulit dicerna menjadi tersedia, yang selanjutnya dapat

meningkatkan nilai gizi bahan dan memperbaiki palatabilitas (Supriyati et al.1998). Teknik ini juga sudah dilaporkan dapat meningkatkan nilai gizi lumpur minyak sawit (Sinurat et al., 1998.Pasaribu et al, 1998) dan bungkil inti sawit (Supriyati et al, 1998).

Berdasarkan pemikiran di atas, maka cukup beralasan untuk mengadakan kajian mengenai pemanfaatan hidrolisat tepung kepala udang dan limbah kelapa sawit terfermentasi dalam ransom untuk menunjang kinerja pertumbuhan ayam pedaging serta mendukung pengembangan perunggasan di Indonesia khususnya di Sumatera Utara.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Potensi Limbah Sawit Sebagai Ransum Ternak Unggas di Sumatera Utara

Luas perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara 693.015,64 hektar (Statistik Perkebunan SUMUT,1998). Produksi Tandan segar kelapa sawit per/hektar pertahun sebesar 12,60 - 27,00 ton. Tanaman kelapa sawit menghasilkan 4 jenis limbah utama yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak yaitu daun sawit, bungkil inti sawit, lumpur sawit dan serabut sawit. Limbah ini cukup melimpah sepanjang tahun, namun penggunaannya sebagai pakan ruminansia belum digunakan secara maksimal sampai sekarang (Aritonang, 1986). Komponen dan komposisi serta estimasi produksi tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komponen dan Komposisi Tandan Buah sawit dan Estimasi Produksi serta Limbah Pengolahannya**

Komponen Tandan	Komposisi (%)	Estimasi Produksi ( ton/hektak/tahun)	
		Sawit Muda	Sawit Dewasa
Tandan buah segar	100,00	12,60	27,00
Ampas tandan	47,00	5,90	12,90
Berondolan buah	49,00	6,20	13,10
Serat perasan buah	12,00	1,50	3,30
Minyak sawit	25,00	3,10	6,90
Minyak sawit murni	20,00	2,50	5,50

Dari 693.015,64 hektar kebun kelapa sawit dihasilkan tandan buah segar sebesar 10,40 juta ton per tahun dan akan dihasilkan limbah pabrik pengolahan sawit berupa lumpur sawit 0,52 juta ton dan bungkil inti sawit sebesar 0,24 juta ton dan serat buah sebesar 1,25 juta ton pertahun dan serat buah sebesar 1,25 juta ton pertahun. Disamping limbah pabrik ini dihasilkan limbah daun kelapa sawit sebesar 8,50 juta ton per tahun. Komposisi zat makanan daun sawit, bungkil inti sawit, lumpur sawit dan serabut sawit tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2. Komposisi Zat Nutrisi Daun Sawit, Lumpur Sawit dan Bungkil Inti Sawit**

Zat Nutrisi	Daun Sawit	Lumpur sawit	Bungkil Inti
Bahan kering (%)	93,41 <sup>a</sup>	94,00 <sup>a</sup>	91,11 <sup>a</sup>
Protein kasar (%)	13,13 <sup>a</sup>	13,25 <sup>a</sup>	15,40 <sup>a</sup>
Lemak kasar (%)	4,47 <sup>a</sup>	13,00 <sup>a</sup>	7,71 <sup>a</sup>
Serat kasar (%)	32,55 <sup>a</sup>	16,00 <sup>a</sup>	10,50 <sup>a</sup>
Abu (%)	14,43 <sup>b</sup>	13,90 <sup>b</sup>	5,18 <sup>b</sup>
TDN (%)	65,00	65,00	62,00
Ca (%)	0,67 <sup>c</sup>	0,86 <sup>c</sup>	0,04 <sup>c</sup>
P (%)	0,11 <sup>c</sup>	0,18 <sup>c</sup>	0,22 <sup>c</sup>
Zn (%)	29,00 <sup>c</sup>	61,10 <sup>c</sup>	50,40 <sup>c</sup>
EM (%)	2348 <sup>b</sup>	32,72 <sup>b</sup>	2246 <sup>b</sup>

Sumber .

- a : Laboratorium Nutrisi Jur. Peternakan FP-USU (2000)
- b : Laboratorium Ilmu Makanan Ternak IPB Bogor (2000)
- c : Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan Bogor (2000)

Lumpur sawit adalah larutan buangan yang dihasilkan selama proses pemanasan minyak mentah sawit. Bahan ini merupakan emulsi mengandung sekitar 20% padatan 0,5 - 1 % sisa minyak dan sekitar 78 - 79% air (Devendra, 1977).

Bungkil inti sawit adalah limbah ikutan proses ekstraksi inti sawit. Bahan ini dapat diperoleh dengan proses kimia atau dengan cara mekanik. Walaupun kandungan proteinnya lumayan baik tapi karena serat kasarnya tinggi dari palatabilitasnya rendah menyebabkan kurang cocok untuk ternak monogastrik dan lebih sering diberikan kepada ternak ruminansia terutama sapi perah dan domba, tetapi belakangan ini sudah banyak penelitian yang mencobanya untuk digunakan pada ternak unggas seperti yang dilakukan oleh Siregar dkk. (1998) dengan teknik fermentasi *Rhizopus oligopus* mendapatkan basil basil yang cukup signifikan baik.

### 1. Potensi Tepung Kepala Udang

Menurut Shahidi dan Synowiecki (1992) limbah udang mengandung rotein 41,9 %, khitin 17,0 %, abu 29,2 % dan lemak 4,5 % dari bahan kering. Dari kandungan protein yang cukup tinggi, limbah kepala udang juga mengandung semua asam amino esensial terutama methionin yang sering menjadi faktor pembatas pada protein nabati.

Protein kepala udang diikat oleh kitin dengan ikatan kovalen yang membentuk senyawa kompleks dan stabil (No et al., 1989). Sudibya (1998) melaporkan cam untuk meningkatkan pencernaan kepala udang yaitu dengan menambahkan HCl dan dimasak pada tekanan tinggi. Penambahan HCl 6 % dan dimasak pada tekanan tinggi (100 kpa, kilo pressure cooker atmosfer) selama 45 menit dapat meningkatkan produksi dan efisiensi pakan pada pemberian 30 % dalam ransum.

### 2. Proses Fermentasi dengan Medium Padat

Fermentasi adalah segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (jasad renik) untuk melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu (Saono, 1976), dan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan tersebut (Winamo et al. (1980).

Menurut jenis mediumnya proses fermentasi dibagi menjadi dua yaitu fermentasi medium padat dan fermentasi medium cair. Fermentasi medium padat

merupakan proses fermentasi dimana medium yang digunakan tidak larut tetapi cukup mengandung air untuk keperluan mikroorganisme, sedangkan fermentasi medium cair adalah proses yang substratnya larut atau tersuspensi di dalam fase cair (Hardjo et al., 1989).

Keuntungan penggunaan medium padat antara lain: 1) tidak memerlukan tambahan lain kecuali air, 2) persiapan inokulum lebih sederhana, 3) dapat menghasilkan produk dengan kepekatan tinggi; 4) kontrol terhadap kontaminan lebih mudah, 5) kondisi medium mendekati keadaan tempat tumbuh alamiah, 6) produktifitas tinggi, 7) aerasi optimum, 8) tidak diperlukan kontrol pH maupun suhu yang teliti (Hardjo et al., 1989).

Selanjutnya Hardjo et al., (1989) menyatakan bahwa dalam menyiapkan proses fermentasi medium padat perlu memperhatikan beberapa faktor yaitu : sifat substrat terutama yang berhubungan dengan derajat kristalisasi dan derajat polimerisasi, sifat organisme karena masing - masing organisme mempunyai kemampuan yang berbeda dalam memecah komponen substrat untuk keperluan metabolismenya, kinetika metabolisme dan kinetika enzim.

### **3. Kapang Sebagai Inokulum Fermentasi**

Mikroba yang banyak digunakan sebagai inokulum fermentasi adalah kapang, bakteri, khamir dan ganggang. Pemilihan inokulum yang akan digunakan lebih berdasarkan pada komposisi media, teknik proses, aspek gizi dan aspek ekonomi (Tannenbeum et al., 1975).

Penggunaan kapang sebagai inokulum fermentasi sudah banyak dilakukan karena pertumbuhannya relatif mudah dan cepat, kadar asam nukleat rendah (Scherllart, 1975). Pertumbuhannya pun mudah dilihat karena penampakannya yang berserabut seperti kapas yang mulanya bewarna putih, tetapi jika spora telah timbul akan terbentuk berbagai warna tergantung dari jenis kapang, dan kapang ini terdiri dari suatu thallus bercabang yang disebut hifa, dimana miselia merupakan massa hifa (Fardiaz, 1989).

#### **a. *Aspergillus niger***

*Aspergillus niger* adalah kapang anggota genus *Aspergillus*, famili Eurotiaceae, ordo Eutiales, sub-klas Plectomycetidae, kelas Ascomycetes, sub-divisi Ascomycotina dan divisi Amastigmycota (Hardjo et al., 1989).

*Aspergillus niger* mempunyai kepala pembawa konidi yang besar, dipak secara padat, bulat dan berwarna hitam coklat atau ungu coklat. Kapang ini mempunyai bagian yang khas yaitu hifanya berseptat, spora yang bersifat aseksual dan tumbuh memasang di atas stigma, mempunyai sifat aerobik, sehingga dalam pertumbuhannya memerlukan oksigen dalam jumlah yang cukup. *Aspergillus niger* termasuk mikroba mesofilik dengan pertumbuhan maksimum pada suhu 35 °C - 37 °C. Derajat keasaman untuk pertumbuhan mikroba ini adalah 2 - 8,8 tetapi pertumbuhannya akan lebih baik pada kondisi asam atau pH yang rendah (Fardiaz, 1989).

#### **b. *Rhizopus oligosporus***

Merupakan kapang dan genus *Rhizopus*, famili Mucoraceae, ordo Mucorales, sub-divisi Zygomycotina, divisi Eumycota (Fardiaz, 1989).

Kapang ini banyak digunakan dalam pembuatan tempe, dan banyak dapat ditemukan di alam, karena hidupnya bersifat saprofit (Shurtleff dan Ayogi, 1979). Menurut Aunstrop (1979), kapang ini dikenal sebagai kapang yang mampu memproduksi enzim lipase untuk merombak lemak media.

### **c. *Thricoderma viridae***

Merupakan kapang termofilik dan strain *Thricoderma viridae*. Kapang ini menghasilkan enzim selulase yang dapat memdegradasi ikatan  $\beta$ 1-4 glucosidase dan dapat meningkatkan kandungan protein dan substrat seperti batang sawit (Sa' id, 1996 dan Suriawiria, 1986).

Selain memproduksi enzim selulase, *Thricoderma viridae* juga memproduksi gula sederhana lainnya.

## **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **Tujuan**

1. Mengetahui dan mendapatkan sejauh mana peningkatan nilai gizi limbah sawit yang dihasilkan setelah mengalami fermentasi oleh jamur *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus*, dan *Thricoderma viridae*.
2. Mempelajari sejauh mana pengaruh dari taraf pemberian limbah kelapa sawit di dalam ransum hasil fermentasi ketiga inokulum di atas terhadap pertumbuhan dan perkembangan ayam pedaging.
3. Mendapatkan formulasi ransum ayam pedaging yang terbuat dari bahan baku limbah.
4. Menggali potensi dan mendayagunakan sumber daya limbah khususnya limbah kepala udang dan limbah kelapa sawit sebagai ransum ayam pedaging.

### **Manfaat**

1. Membuka jalan dalam penggunaan limbah tanaman kelapa sawit untuk ransum ayam pedaging.
2. Sebagai sumber informasi bagi peternak dan pabrik pakan ternak mengenai penggunaan limbah tanaman sawit.
3. Meningkatkan pendapatan peternak dan tambahan pendapatan di pihak perkebunan.
4. Pengembangan IPTEK pada bidang ilmu nutrisi dan makanan ternak di Sumatera Utara, khususnya di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
5. Mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah pabrik kelapa sawit.
6. Dapat menghemat devisa negara dari sektor non migas.

## **METODA PENELITIAN**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam 2 (dua) tahap. Tahap pertama adalah pengujian bahan yang difermentasi untuk menentukan bahan limbah sawit yang optimal setelah difermentasi dan dapat dipakai sebagai bahan formulasi ransum pada pengujian tahap kedua. Pada tahap kedua adalah pengujian bahan-bahan yang dipakai sebagai penyusun ransum untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan ayam pedaging.

## Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian untuk tahap I adalah di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, sedangkan untuk tahap II di Kandang Laboratorium Biologi (Experimental Farm) Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan Universitas Sumatera Utara Medan. Pelaksanaan penelitian ini direncanakan berlangsung selama  $\pm$  6 bulan.

## Materi Penelitian

### a. Limbah Sawit

Limbah sawit yang digunakan adalah : Bungkil inti sawit dan Lumpur sawit kering (Solid Decanter Waste = SDW)

### b. Inokulum Kapang

Kapang yang digunakan adalah *Aspergillus niger*, *Rhizopus sp*, dan *Thricoderma viridae*, produksi laboratorium Mikrobiologi P AU. IPB. Bogor.

### c. Ayam Pedaging (broiler)

Bibit ayam pedaging strain AA CP- 707 umur 1 hari (day old chicks) sebanyak 120 ekor dengan berat badan  $\pm$  49 gram yang diperoleh dari PT. Charoen Phokpand.

### d. Kandang

Kandang yang akan digunakan adalah sistem battery yang terbuat dari kawat dan bambu dengan ukuran 100 x 100 x 50 cm per unit sebanyak 20 unit. Setiap unit kandang dilengkapi dengan pemanas bola pijar 25 watt.

### e. Ransum

Ransum tersusun dari bahan baku Bungkil inti sawit, SDW, Tepung jagung, Bungkil kedelai, Dedak halus, Tepung ikan, Bungkil kelapa, Minyak sawit, Kapur dan Top-mix., serta ransum konvensional (yang biasa digunakan untuk ransum ayam pedaging). Perbandingan yang digunakan antara lumpur minyak sawit bungkil inti sawit adalah 1: 1.

Untuk ransum kontrol adalah ransum yang menggunakan limbah sawit (daun sawit, bungkil inti sawit dan SDW) tanpa fermentasi. Sebagai pembanding juga digunakan ransum konvensional dari pabrik pakan ternak PT. Charoen Phokpand, Medan.

Ransum disusun isokalori dan isoprotein berdasarkan kebutuhan zat. makanan ternak puyuh sesuai dengan fase pertumbuhannya (NRC, 1984).

## Rancangan Penelitian

Pada pengujian tahap I, rancangan percobaan yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 3 x 3. Sebagai perlakuan adalah 3 jenis kapang, yakni : kapang *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus*, dan *Thricoderma viridae*, dengan lama inkubasi masing-masing 2, 4, dan 6 hari. Perlakuan tersebut masing-masing terdiri atas 3 ulangan. Untuk membedakan nilai rata-rata perlakuan, dilakukan uji jarak Duncan (Steel dan Torric, 1991).

Model matematikanya adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij} \text{ (Steel and Torrie, 1991)}$$

dengan

I = 1,2,3...i adalah perlakuan

J = 1,2,3...j adalah ulangan

$Y_{ij}$	=	nilai pengamatan perlakuan ke-i ulangan ke-j
$\mu$	=	nilai tengah umum pengaruh perlakuan jenis kapang ke-i
$\alpha_i$	=	pengaruh perlakuan lama inkubasi ke-j ( $\alpha_j$ )
$\beta_j$	=	interaksi perlakuan jenis kapang ke-i dengan lama inkubasi ke-j
$\epsilon_{ij}$	=	galat perlakuan ke-i dan perlakuan ke-j

Pada tahap I ini target yang akan dicapai adalah mendapatkan fermentasi terbaik dari setiap inokulum dalam meningkatkan nilai gizi bahan. Hasilnya akan digunakan sebagai campuran bahan pakan dalam formulasi ransum ayam pedaging pada penelitian tahap H.

Perlakuan pada tahap II yang mengkombinasikan antara level Limbah Sawit Fermentasi (LSF) dengan level Limbah Kepala Udang (LKU) adalah :

R0	=	Ransum komersial sebagai kontrol
R1	=	Ransum 5% LSF + 5 % LKU / kg
R2	=	Ransum 10% LSF + 5 % LKU / kg
R3	=	Ransum 15% LSF + 5 % LKU / kg
R4	=	Ransum 5% LSF + 10 % LKU / kg
R5	=	Ransum 10% LSF + 10 % LKU / kg
R6	=	Ransum 15% LSF + 10 % LKU / kg

Rancangan penelitian tahap II ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola non faktorial yang terdiri dari 7 perlakuan diulang 3 kali. Model matematik penelitian :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij} \text{ (Steel and Torrie, 1991)}$$

dengan

I	=	1,2,3...i adalah perlakuan
J	=	1,2,3...j adalah ulangan
$Y_{ij}$	=	nilai pengamatan perlakuan ke-i ulangan ke-j
$\mu$	=	nilai tengah umum
$\alpha_i$	=	pengaruh perlakuan ke-i
$\epsilon_{ij}$	=	galat percobaan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diukur dibagi dua yakni pada tahap I adalah :

- Kadar Energi Bruto (dengan perhitungan menjadi Energi Metabolis)
- Kadar Protein Kasar
- Kadar Serat Kasar
- Kadar Lemak Kasar
- Kadar Bahan Kering
- Kadar Bahan Organik
- Kadar Abu
- Kehilangan Bahan Kering

Sedangkan untuk tahap II adalah sebagai berikut :

- Pertambahan berat badan
- Konsumsi Ransum
- Rasio konversi ransum (Feed Conversion Ratio)
- Bobot Karkas

### Analisis Data

Analisa data yang akan digunakan ANOV A (Ansira). Apabila terdapat perbedaan nyata ( $P \leq 0,05$ ) atau sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (Yitnosumarno, 1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap I

#### Kehilangan Bahan Kering Produk Limbah Sawit Fermentasi

Kehilangan bahan kering Limbah Sawit Fermentasi (LSF) selama fermentasi berlangsung berkisar antara 12,00 persen sampai 37,72 persen (Tabel 3.)

**Tabel 3. Rataan Kehilangan Bahan Kering Kumulatif dari LSF setelah Difermentasi dengan Tiga Jenis Kapang dan Lama Fermentasi yang Berbeda.**

Jenis Kapang	Lama fermentasi		
	2	4	6
T. Viridae	12.00 <sup>A</sup> ± 0.82	-----%BK----- 17.50 <sup>c</sup> ± 0.82	23.00 <sup>D</sup> ± 0.71
R.Oligosporus	14.69 <sup>b</sup> ± 1.91	23.60 <sup>D</sup> ± 1.50	36.57 <sup>F</sup> ± 0.81
A. Niger	21.93 <sup>D</sup> ± 0.66	28.77 <sup>E</sup> ± 1.51	37.72 <sup>F</sup> ± 1.31

Keterangan : Superscrip huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% dan huruf besar menunjukkan berbeda sangat nyata pada taraf 1 %.

Dari tabel 6 terlihat bahwa semakin lama fermentasi maka kehilangan bahan kering semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Rosmini (1994) yang melakukan penelitian dengan menggunakan ampas sagu. Ampas sagu yang difermentasi dengan kapang *Aspergillus niger* selama 4 hari mengalami kehilangan bahan kering sekitar 26,40 persen.

Kehilangan bahan kering ini terjadi disebabkan karena selama proses fermentasi perombakan terhadap bahan kering media fermentasi oleh aktifitas lapang untuk pertumbuhannya. Bahan kering yang dirombak oleh kapang diubah menjadi energi dan hasil lainnya, berupa CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O.

Kehilangan bahan kering LSF dari jenis kapang *Thricoderma viridae* adalah yang paling rendah selama fermentasi berlangsung ( $p < 0.01$ ). Hal ini disebabkan kapang *Thricoderma viridae* mempunyai intensitas pertumbuhan yang paling rendah jika dibandingkan dengan kedua kapang lainnya. Sedangkan kehilangan bahan kering LSF tertinggi terjadi setelah fermentasi 6 hari dari jenis *Aspergillus niger* dan *Rhizopus oligosporus*, yakni masing-masing 37,72 persen dan 36,57 persen ( $p < 0.01$ ). Hal ini disebabkan kedua kapang tersebut sampai fermentasi 6 hari masih melakukan perombakan terhadap bahan kering yang ditandai dengan masih tumbuhnya miselia.

## Perubahan Kandungan Zat Makanan Produk Limbah Sawit Fermentasi

### Kandungan Protein Kasar

Kandungan protein kasar LSF selama fermentasi dari ketiga jenis kapang tersebut menunjukkan peningkatan, yaitu dari 0.74 persen pada control meningkat menjadi 5,57 persen sampai 25,72 persen (tabel 4).

**Tabel4. Rataan Kandungan Protein Kasar dari LSF setelah Difermentasi dengan Tiga Jenis Kapang dan Lama Fermentasi yang Berbeda.**

Kontrol	Jenis Kapang	Lama fermentasi		
		2	4	6
%BK 12.74 ±0.29	T. Viridae	17.57 <sup>A</sup> ± 0.95	-----%BK----- 20.12 <sup>b</sup> ± 0.53	21.34 <sup>b</sup> ± 0.52
	R.Oligosporus	23.74 <sup>c</sup> ± 0.32	25.21 <sup>CD</sup> ± 1.91	27.21 <sup>D</sup> ± 0.42
	A. Niger	19.20 <sup>AB</sup> ± 1.04	35.43 <sup>E</sup> ± 0.18	37.72 <sup>E</sup> ± 0.80

Peningkatan kandungan protein kasar ini juga terjadi pada substrat yang difermentasi dengan kapang *Thricoderma viridae* yang dilaporkan oleh Enie dan Hasibuan (1986).

Peningkatan kandungan protein tersebut disebabkan oleh kenaikan jumlah massa gel kapang (Wang, et al., 1979) dan adanya kehilangan bahan kering selama fermentasi berlangsung (Halid, 1991).

Setelah fermentasi 2 hari, rataan kandungan protein kasar LSF dari kapang *Rhizopus oligosporus* merupakan yang paling tinggi, yaitu 23,74 persen jika dibandingkan dari jenis kapang yang lain masing-masing 17,57 dan 19,20 persen ( $p < 0,05$ ), akan tetapi setelah fermentasi 4 hari, rataan kandungan protein kasar LSF dari jenis kapang *Aspergillus niger* naik menjadi 35,43 persen dan merupakan kenaikan paling tinggi, jika dibanding kenaikan dari kedua kapang yang lain ( $p < 0,05$ ). Hal ini disebabkan pertama, LSF dari jenis kapang *Aspergillus niger* setelah fermentasi 4 hari terjadi kehilangan bahan kering yang paling tinggi (tabel 3). Kedua, kapang *Aspergillus niger* mempunyai intensitas pertumbuhan yang paling tinggi pada fermentasi 4 hari. Ketiga, diduga kapang *Aspergillus niger* telah mensintesis enzim ureasi untuk memecah urea menjadi asam ammonia dan CO<sub>2</sub> pada fermentasi 4 hari. Asam ammonia dapat digunakan oleh kapang untuk pembentukan asam amino. (Lehniger, 1991).

### Kandungan Serat Kasar

Kandungan serat kasar LSF selama fermentasi disajikan pada label 5. Kandungan serat kasar berkisar antara 11,14 persen sampai 17,98 persen.

**Tabel 5. Rataan Kandungan Serat Kasar dari LSF setelah Difermentasi dengan Tiga Jenis Kapang dan Lama Fermentasi yang Berbeda.**

Kontrol	Jenis Kapang	Lama fermentasi		
		2	4	6
%BK 13.72 ±1.12	T. Viridae	11.14 <sup>A</sup> ± 0.31	-----%BK----- 11.44 <sup>b</sup> ± 0.52	11.90 <sup>b</sup> ± 0.36
	R.Oligosporus	12.32 <sup>B</sup> ± 0.26	13.53 <sup>C</sup> ± 0.44	17.98 <sup>D</sup> ± 0.37
	A. Niger	13.80 <sup>C</sup> ± 0.59	17.31 <sup>A</sup> ± 0.55	16.80 <sup>D</sup> ± 0.47

Kandungan serat kasar dipengaruhi oleh intensitas pertumbuhan miselia kapang, kemampuan kapang memecah serat kasar untuk memenuhi kebutuhan energi, dan ehilangan bahan kering selama fermentasi. Pertumbuhan miselia kapang dapat. meningkatkan kandungan serat kasar LSF karena terbentuknya dinding gel yang mengandung selulosa, disamping terjadinya kehilangan dari sejumlah padatan (Shurtleff dan Aoyagi, 1979). Dinding gel secara kimia terdiri dari bagian karbohidrat, seperti selulosa, hemiselulosa, pectin, dan bagian non karbohidrat (Winamo, 1983).

Rataan kandungan serat kasar LSF dari jenis kapang *Thricoderma viridae* cenderung lebih rendah dibandingkan dengan control (Tabel 5). Hasil penelitian ini sesuai dengan basil penelitian Dini (1989). Bungkil inti sawit setelah difermentasi dengan kapang *Aspergillus oryzae*, kandungan serat kasarnya turun dari 35,2 persen sebelum fermentasi menjadi 27,6 persen setelah fermentasi 60 jam.

Rataan kandungan serat kasar LSF dari jenis kapang *Aspergillus niger* mengalami peningkatan dari 13,80 persen menjadi 17,31 persen sampai fermentasi 4 hari ( $p < 0.01$ ), akan tetapi setelah fermentasi 6 hari cenderung turun kembali menjadi 16,80 persen. Penurunan serat kasar setelah fermentasi 6 hari diduga kapang *Aspergillus niger* pada inkubasi 6 hari mulai mensintesa enzim pengurai, yaitu selulase yang akan merombak selulosa dalam produk. Menurut Frazier dan Westhoff (1981), *Aspergillus niger* merupakan kapang yang dapat tumbuh cepat dan menghasilkan beberapa enzim seperti amylase, pektinase, amiloglukosidase dan selulase. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Anwar (1989) bahwa onggok setelah difermentasi dengan *Aspergillus niger* selama 4 hari, serat kasar turun dai 14,24 persen menjadi 13,72 persen.

Secara terpisah juga dilakukan analisa bahan makanan Tepung Kepala Udang (TKU) . Kepala udang sebelum dihidrolisat terlebih dahulu dibuat menjadi tepung dengan menggunakan penggiling. Bahan hidrolisat tepung kepala udang menggunakan HCl p.a

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Fermentasi Limbah Sawit Fermentasi dengan kapang *Aspergillus niger* selama 4 hari menghasilkan kandungan protein kasar dan serat kasar yang paling baik, yakni 23,43 persen dan 17,31 persen, walau pada hitungan secara statistik tidak berbeda nyata dengan fermentasi *Aspergillus niger* selama 6 hari.
2. Ransum dengan kandungan 10% Limbah Sawit Fermentasi dan 10% Limbah Kepala Udang/kg bahan memberikan hasil terbaik untuk rata-rata pertambahan bobot badan ayam pedaging.
3. Ransum dengan kandungan 5% Limbah Sawit Fermentasi dan 10% Limbah Kepala Udang/kg bahan memberikan hasil cukup baik pada perhitungan bobot karkas.

## Saran

Diperlukan penelitian lain yang menggunakan teknik fermentasi ataupun sentuhan teknologi pada limbah-limbah lain untuk meningkatkan nilai nutrisinya dan dapat digunakan pada ternak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, D, 1986, Perkebunan Kelapa sawit, Sumber Pakan Ternak di Indonesia. Journal LITBANGTAN, 4:93
- Aunstrop, K. 1979. Production, Isolation and Economic of Extracellular Enzymes in : LE. Wingard, E.K. Katzir ang Golstein (Eds). Applied Biochemistry Bioengineering Enzymes Technologi Academic Press New York.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU IPB dengan LSI IPR Bogor.
- Halid, I. 1991. Perubahan Nilai Nutrisi Onggok yang Diperkaya Nitrogen Bukan Protein Selama Proses Fermentasi dengan Biakan Kapang. [Thesis]. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Hardjo, SS., N. S. Indrasti, B. Tajuddin. 1989. Biokonveksi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB
- Hassan and Ishida, 1990., Optimum Steaming Condition of Palm Press Fibre Processing and Utilization of Oil Palm by-Product for Ruminant, MARDI- T ARC.
- Pasaribu, T[et.al]. 1998. Peningkatan Nilai Gizi Lumpur Sawit Melalui Proses Fermentasi : Pengaruh Jenis Kapang, Suhu dan Lama Proses Enzimatis. J. Ilmu Ternak Vet. 3(4) : 237-242.
- Rasyaf, M., 1994. Makanan Ayam Broiler. Kanisius. Jakarta.
- Rosmini, S. 1994 Peningkatan Nilai Nutrisi Ampas Sago sebagai Bahan Pakan Monogastrik melalui Teknologi Fermentasi dengan *Aspergillus niger*. [Karya Ilmiah]. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Sa' id, G. 1996. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Saono, S. 1976. Koleksijasad renik suatu prasarana yang diperlukan bagi pengembangan mikrobiologi. Berita Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 22(4): 1-11.
- Schellart, J.A 1975. Fungal protein from corn waste effluens. Wangeningen, H. Veenman and B.S. ZoneD.
- Shahidi, F. and 1. Synowicki. 1992. Quality amd composional characteristic of Newfoundland shellfish processing discard In "Advance In Chitin and Chitosan". J. Brine, P.A Sadford and IP. Zikakis (Eds.). Elsevier Applied Science. London

- Shurtleff, W. and Aoyagi. 1979. The Book of Tempe . A Super Soy Food from Indonesia. Harper dan Row. New York.
- Shurtleff, W. and Aoyagi, 1979. 1979. The Brook of Tempe: A Super Soy Food from Indonesia. Harper and Row. New York.
- Sinurat, AP[et.al]. 1998. Pengaruh Suhu Ruang Fermentasi dan Kadar Air Substrat Terhadap Nilai Gizi Produk Fermentasi Lumpur Sawit. J. [Ilmu Ternak Vet. 3 (4): 225-229.
- Sinurat, AP., 1999. Penggunaan Bahan Pakan Lokal Dalam Pembuatan Ransum Ayam Buras. Wartazoa 9: 12-20.
- Sinurat, AP.[et.al]. 2000. Pemanfaatan Lumpur Sawit untuk Ransum Unggas : 1. Lumpur Sawit Kering dan Produk Fermentasinya Sebagai Bahan Pakan Ayam Broiler. J. Ilmu Ternak Vet. 6 (2): 107-112.
- Siregar, Z. Supriyadi, E. Mirwandhono. 1998. Penigkatan Mutu Bungkil Inti Sawit Melalui Fermentasi Rhizopus oligosporus dan Suplementasi Nopcozyme-II untuk Ayam Pedaging. Laporan Penelitian. DP3M DirJen Dikti Departemen P & K.
- Statistik Perkebunan Indonesia Kelapa Sawit. 1996.. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Statistik Perkebunan Sumatera Utara, 1998. Luas Areal dan produksi Perkebunan di Sumatera Utara. DISBUN TKT I Sumatera Utara.
- Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid, dan A. Sinurat. (1998). Fermentasi Bungkil Inti Sawit Secara Substrat Padat Dengan Menggunakan Aspergillus niger. J. Ilmu Ternak Vet. 4 (4) : 257-263.
- Suriawiria, U. 1986. Pengantar Mikrobiologi Umum. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Tannenbaum, S.R., and D.L.C. Wang. 1975. Single-cell Protein IT. The Massachusetts Institute of Technology Press. London.
- Wang, D.L.C., C.L. Coney, AL. Demain, P. Dunnill, A.F. Rumheroy, dan M.D. Lily. 1979. Fermentation and Enzymes Technology. John Wiley and Sons. New York.
- Winarno, F.G. dan S. Fardiaz. 1979. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa. Bandung.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 198b. Pengantar Teknologi Pangan. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Yitnosumamo,S. 1990. Perancangan Percobaan dan Interpretasinya, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Zamora, AF., M.R. Calopardo, KP. Rosano, E.S. Luis, and IF. Dalmacio. 1989. Improvement of copra meal quality for use in animal feeds. Proc. F AP/UNDP Workshop on Biotechnology in Animal Production and Health in Asia and Latin America pp. 312-320.