

**PEMANFAATAN KAPANG *Trichoderma harzianum* DAN *Aspergillus niger* DALAM FERMENTASI BAHAN PAKAN BONGGOL PISANG (*Musa sp*)**

**THE USAGE OF FUNGI *Trichoderma harzianum* AND *Aspergillus niger* ON FERMENTATION OF BANANAS CORM (*Musa sp.*)**

I Hadist<sup>1a</sup>, Titin N, M Puspitasari

<sup>1</sup>Program studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Garut, Jl. Raya Samarang No. 52 A Hampor Garut. Kode Pos 44151

<sup>a</sup>Korespondensi: Ibrahim Hadist, E-mail: [ibrahimhadist@uniga.ac.id](mailto:ibrahimhadist@uniga.ac.id)

(Diterima oleh Dewan Redaksi: xx-xx-xxxx)  
(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: xx-xx-xxxx)

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to study the interaction between dosages of fungi (*T. harzianum* & *A. niger*) and fermentation duration on protein content, crude fiber of bananas corm, and to determine the best treatment in fermentation. The method used is a Completely Randomized Design (CRD) with factorial pattern. The first factor (D) is the dose of fungi (*T. harzianum* and *A. niger*): 0.1%; 0.2% and 0.3% and the second factor (L) the fermentation duration: 24 hours, 48 hours, 72 hours and 96 hours. All treatments were replicated two times. The variables that measured are: protein content and crude fiber content of the material. The data obtained were tested by F test, then Duncan analysis was carried out. The results of the experiment showed the interaction effect between the both factors on the protein content and the crude fiber of banana weevils. The treatment *T. harzianum* at a dose of 0.3% and 72 hours of fermentation gave the highest protein content and the lowest crude fiber in bananas corm.

Key Word : banana weevil, fermentation, crude fiber, protein

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara penggunaan dosis jenis kapang (*T.harzianum* dan *A.niger niger*) dan lama fermentasi terhadap kadar protein dan serat kasar bonggol pisang, serta perlakuan yang terbaik dalam fermentasi. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama (D) adalah dosis jenis kapang (*T.harzianum* dan *A.niger niger*): 0,1 %; 0,2% dan 0,3%; dan L adalah lama fermentasi: 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam. Seluruh perlakuan diulang sebanyak dua kali. Peubah yang diukur adalah : Kadar protein dan kadar serat kasar dari bahan. Data yang diperoleh diuji dengan uji F, selanjutnya dilakukan analisis Duncan. Hasil penelitian terdapat interaksi antara jenis dan dosis kapang dengan lama fermentasi terhadap kandungan protein serta serat kasar bonggol pisang. Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dengan dosis 0,3% dan lama fermentasi 72 jam menghasilkan kandungan protein tertinggi dan serat kasar terendah pada bahan bonggol pisang.

Kata kunci : Bonggol pisang, fermentasi, serat kasar , protein,.

## PENDAHULUAN

Penggunaan bahan pakan akan menentukan harga dari pakan dan berpengaruh terhadap keuntungan. Salah satu kendala dalam pakan adalah harga dari pakan itu sendiri. Biaya pakan yang tinggi akan mengakibatkan usaha peternakan mengalami kerugian. Menurut Nesheim *et al.* (1979) dalam Supriyati (2007) biaya pakan mencapai 70% dari total biaya produksi, sehingga harus dicari alternatif lain untuk menekan biaya pakan terutama yang berasal dari limbah.

Salah satu limbah yang berpotensi digunakan untuk pakan ternak adalah bonggol pisang. Tanaman ini merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Kandungan serat kasar dalam bonggol pisang cukup tinggi. Hal ini senada dengan yang dikemukakan oleh Sukasi dkk. (1990), dimana bonggol pisang memiliki kandungan karbohidrat sekitar 11,6 % sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Selain kadar serat yang tinggi, kandungan protein bonggol pisang dikemukakan oleh Sukasi dkk. (1996) yang menyatakan bahwa bonggol pisang memiliki kadar protein 4,35 %. Dan hasil analisis di Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, (2017), bonggol pisang memiliki kandungan serat kasar 26,72 %. Kandungan serat kasar yang tinggi ini menjadi penghambat bagi penggunaan bahan ini untuk ternak unggas. Kadar serat kasar yang tinggi dalam ransum akan mempersingkat penahanan (retensi) partikel ransum dalam saluran pencernaan dan kemudian dengan cepat partikel yang tidak dicerna dikeluarkan bersama dengan feses.

Salah satu cara untuk menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein adalah dengan cara fermentasi (Muis *et al.*, (2008) dalam Agustono *et al.* (2010). Kondisi yang harus diperhatikan dalam proses fermentasi agar diperoleh manfaat sesuai dengan harapan, harus diperhatikan syarat-syarat untuk keberhasilan fermentasi. Hardjo *et al.* (1989) dalam Abun (2005) mengemukakan bahwa keberhasilan suatu proses fermentasi agar diperoleh produk yang lebih baik dan berkualitas dibandingkan dengan bahan asalnya, berkaitan erat dengan cara melakukan pengolahan. Jenis kapang, suhu fermentor maupun lama proses fermentasi sangat berpengaruh terhadap produk akhir.

Berdasar latar belakang di atas, penelitian mengenai fermentasi bonggol pisang (*Musa sp*) sebagai limbah sumber energi sangat penting, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam masalah tersebut..

## MATERI DAN METODE

### Materi

Penelitian fermentasi bonggol pisang dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* dan *Trichoderma harzianum* dilaksanakan selama selama 20 hari di dua tempat yang berbeda yaitu untuk pengembangan kapang *Trichoderma harzianum* dan Kapang *Aspergillus niger* dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Garut, sedang untuk pelaksanaan fermentasi bonggol pisang dengan menggunakan kapang yang telah dikembangkan, dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Garut.

Biakan murni Kapang *Trichoderma harzianum* dan *Aspergillus niger* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran dan Bonggol pisang yang digunakan sebagai substrat fermentasi diperoleh dari daerah Garut Selatan yaitu dari Kecamatan Pameungpeuk. Hasil analisis proksimat bonggol pisang sebelum dilakukan fermentasi terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat dari Bonggol Pisang sebelum Fermentasi

No	Zat Nutrisi	Kandungan
1	Air (%)	15,37
2	Abu (%)	20,27
3	Protein (%)	3,61
4	Serat Kasar (%)	26,72
5	Lemak Kasar (%)	0,07
6	BETN (%)	49,33
7	TDN (%)	56,19
8	Energi Bruto (Kkal/kg)	2437
9	Kalsium (Ca) (%)	0,24
10	Phosfor (P) (%)	0,75

Keterangan : Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

### Perlakuan

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial D x L (6 x 4) dengan 2 ulangan.

Perlakuannya adalah sebagai berikut :

D <sub>1</sub> = Trichoderma harzianum 0,1%	L <sub>1</sub> = Lama Fermentasi 24 jam
D <sub>2</sub> = Trichoderma harzianum 0,2%	L <sub>2</sub> = Lama Fermentasi 48 jam
D <sub>3</sub> = Trichoderma harzianum 0,3%	L <sub>3</sub> = Lama Fermentasi 72 jam
D <sub>4</sub> = Aspergillus niger 0,1%	L <sub>4</sub> = Lama Fermentasi 96 jam
D <sub>5</sub> = Aspergillus niger 0,2%	
D <sub>6</sub> = Aspergillus niger 0,3%	

#### Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial D x L (6 x 4) dengan 2 ulangan. Dimana D adalah jenis kapang dan dosis sedangkan L adalah lama fermentasi

#### Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati terdiri atas: Kadar protein dan kadar serat kasar dari bahan

#### Analisis Data

Data yang diperoleh akan diuji dengan uji F, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan analisis Duncan.

#### Prosedur Pelaksanaan

Pembuatan bahan fermentasi dimulai dengan disiapkan bonggol pisang dari jenis pisang ambon, dibersihkan dari kotoran kemudian dipotong tipis di bawah sinar matahari sampai kering.

**Pembuatan Media Kapang :** *Potato Dextro Agar* (PDA) ditimbang sebanyak 9,75 gr dan *Chloramphenicol* sebanyak 1 % yaitu 2,5 gr dengan timbangan statis. Masukkan PDA dan *Chloramphenicol* tersebut pada erlenmeyer dan beri aquades 250 ml, selanjutnya panaskan dengan stirer, autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan hingga suhu medium mencapai 55°C dan pH 5,5, setelah itu tuangkan pada cawan petri sebanyak 20 ml tunggu hingga medium memadat.

*Sabouraud Dextrose Broth* (SDB) ditimbang 7,5 g dan tambahkan aquades 250 ml, autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit, dinginkan hingga suhu 28°C, dan media cair siap digunakan untuk perbanyak kapang

**Perbanyak Kapang :** Siapkan PDA yang telah disterilkan, *Kapang Aspergillus niger* dan *Trichoderma harzianum* ditanam dengan menggoreskan pada media PDA menggunakan kawat ose, tutup tabung reaksi dengan kapas steril, simpan pada suhu 28°C hingga terbentuk hifa/miselium antara 2-7 hari, dipanen menggunakan kawat ose kemudian tuangkan ke larutan SDB dalam tabung reaksi dan inkubasi selama 5-7 hari. Kemudian inokulum siap digunakan pada media beras.

**Perbanyak Kapang Media Beras:** Beras sebanyak 900 gr dicuci dengan air bersih, tiriskan, kemudian ditepungkan dengan mesin penepung. Pada tepung beras tambahkan 100 gr tepung *Indigofera zollingeriana* selanjutnya diaduk hingga rata, Masukkan ke dalam toples dengan ukuran 100 gr/toples. Kemudian disterilkan menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Dinginkan substrat yang telah disterilkan pada suhu 30- 35°C. Setiap 100 gr substrat diinokulasikan dengan 5 ml suspensi, dengan menggunakan suntikan

Media beras di tutup menggunakan plastik, serta lubangi dengan menggunakan jarum kemudian simpan pada suhu 30-35°C selama 2-7 hari dalam inkubator

**Persiapan Substrat Fermentasi:** Bonggol pisang kering sebanyak 50 gram dimasukkan ke dalam plastik tahan panas yang dilubangi. Kemudian disterilkan, setelah agak dingin, masukan inokulan beras ke dalam plastik yang berisi bonggol pisang sesuai perlakuan. Kemudian difermentasi dengan lama fermentasi sesuai perlakuan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **Fermentasi Kapang *Trichoderma harzianum*, *Aspergillus niger* dan Lama Fermentasi terhadap Kandungan Protein Bonggol Pisang.**

Untuk mengetahui ada tidaknya interaksi dari perlakuan, data hasil pengamatan terhadap kandungan protein dari bonggol pisang yang difermentasi dengan kapang *Trichoderma harzianum* dan *Aspergillus niger* dengan waktu fermentasi yang berbeda, dianalisis dengan uji F. Hasil uji F terdapat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Uji F dari kandungan protein bonggol pisang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-value	
					5%	1%		
Perlakuan:	23	44.17						
D	5	23.57	4.71	70.48	**	2.62	3.90	0.000
L	3	12.18	4.06	60.71	**	3.01	4.72	0.000
<i>Trichoderma harzianum</i>								
DxL	15	8.41	0.56	8.39	**	2.11	2.89	0.000
Galat	24	1.61	0.07					
Total	47	45.77			KK =	4.52%		

**Keterangan :** \*\* berbeda sangat nyata

Tabel 2. Interaksi antara dosis penggunaan, *Aspergillus niger* serta lama fermentasi terhadap kandungan protein bonggol pisang

	PROTEIN							
	L1		L2		L3		L4	
D <sub>1</sub>	4.86	b	4.865	ab	5.155	a	6.505	b
	A		A		A		B	
D <sub>2</sub>	4.825	b	5.225	b	5.51	a	6.315	b
	A		B		B		C	
D <sub>3</sub>	6.155	d	6.965	d	8.495	c	6.635	b
	A		C		D		B	
D <sub>4</sub>	4.165	a	4.695	a	5.325	a	5.105	a
	A		B		C		C	
D <sub>5</sub>	4.89	b	6.325	c	6.57	b	6.435	b
	A		B		B		B	
D <sub>6</sub>	4.995	c	5.165	b	5.5	a	6.605	b
	A		A		B		C	

**Keterangan**

D<sub>1</sub> = *Trichoderma harzianum* 0,1%

D<sub>2</sub> = *Trichoderma harzianum* 0,2%

D<sub>3</sub> = *Trichoderma harzianum* 0,3%

D<sub>4</sub> = *Aspergillus niger* 0,1%

D<sub>5</sub> = *Aspergillus niger* 0,2%

D<sub>6</sub> = *Aspergillus niger* 0,3%

L<sub>1</sub> = Lama Fermentasi 24 jam

L<sub>2</sub> = Lama Fermentasi 48 jam

L<sub>3</sub> = Lama Fermentasi 72 jam

L<sub>4</sub> = Lama Fermentasi 96 jam

Hasil uji F pada Tabel 1, nampak terdapat interaksi antara jenis dan dosis kapang dengan lama fermentasi terhadap kandungan protein dari bonggol pisang. Selanjutnya untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dilakukan analisis Duncan yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 2.

Pada Tabel 1 nampak bahwa semakin besar dosis fermentasi maka kandungan protein dari bonggol pisang semakin tinggi. Kondisi ini terjadi secara umum baik dengan menggunakan *Trichoderma harzianum* maupun dengan *Aspergillus niger*. Menurut Oboh dan Elusiyon (2007), peningkatan kadar protein terlarut dikarenakan karena selama fermentasi terjadi peningkatan biomasa mikroba dan sekresi beberapa enzim ekstraseluler (protein terlarut) dan protein sel tunggal sehingga kandungan protein terlarut menjadi meningkat. Sedangkan menurut Yohanes, dkk., (2010), proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein terlarut dan memperkaya asam aminonya. Hal ini sesuai dikemukakan oleh Nurhayati (2000), bahwa peningkatan jumlah massa mikroba akan menyebabkan meningkatkan kandungan produk fermentasi, dimana kandungan protein merupakan refleksi dari jumlah massa sel dan dalam proses fermentasi mikroba akan menghasilkan enzim yang akan mendegradasi senyawa-senyawa kompleks menjadi lebih sederhana, dan mikroba juga akan mensintesis protein yang merupakan proses *protein enrichment* yaitu peningkatan protein bahan.

Dari semua perlakuan, kandungan protein bonggol pisang tertinggi adalah fermentasi dengan menggunakan *Trichoderma harzianum* dengan menggunakan dosis 0,3% (D3) dan lama fermentasi 72 jam (L3). Pada dosis tersebut, pada lama fermentasi 96 jam (L4) kandungan protein mengalami penurunan kembali. Kondisi ini bisa disebabkan karena jumlah mikroba yang tinggi sampai batas tertentu dapat mengakibatkan kompetisi dalam mendapatkan ruangan dan nutrisi sehingga kapang dapat mengalami kematian dan unsur nutrisinya dimanfaatkan oleh kapang yang masih bertahan sehingga kualitas bahan dapat mengalami penurunan.

Penggunaan dosis 0,3% dari *Aspergillus niger*, hasilnya berbeda dengan penggunaan *Trichoderma harzianum* dengan dosis yang sama. Hal ini membuktikan bahwa jenis kapang yang berbeda memberikan respon yang berbeda juga pada bahan fermentasi.

### **Fermentasi Kapang *Trichoderma harzianum* terhadap Kandungan Serat Kasar Bonggol Pisang.**

Data kandungan serat dari bonggol pisang dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya interaksi pada perlakuan yang diberikan. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji F pada Tabel 3 menunjukkan adanya interaksi antara jenis dan dosis kapang dengan lamanya fermentasi. Selanjutnya dilakukan analisis Duncan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Hasil analisis Duncan terdapat pada Tabel 4

Pada Tabel 4, terlihat peningkatan dosis pemberian kapang dan lama fermentasi menurunkan kandungan serat kasar dari bonggol pisang. Hal ini sesuai dengan penelitian Umiani Hatta dkk (..), yang melakukan penelitian dengan fermentasi menggunakan *Pleurotus ostreatus* dimana hasilnya kandungan serat kasar menurun pada semua perlakuan. Pada data serat kasar hasil fermentasi, penggunaan *Trichoderma harzianum* dengan dosis 0,3% dan lama fermentasi 72 jam, menghasilkan kandungan serat kasar terendah yaitu 13,79%. Tingkat dosis berkaitan dengan besaran populasi mikroba yang menentukan cepat tidaknya perkembangan mikroba dalam menghasilkan enzim untuk merombak substrat menjadi komponen yang lebih sederhana. Menurut Laskin dan Hubert (1973), jumlah populasi mikroba sangat menentukan kualitas produk akhir, semakin tinggi populasi kapang akan menghasilkan besaran enzim selulase yang semakin tinggi pula sehingga kuantitas serat kasar yang dirombak oleh enzim selulase semakin banyak. Pada lama fermentasi 72 jam, penurunan adalah tertinggi karena pada saat itu jumlah populasi mikroba cukup tinggi sehingga efektif menurunkan serat kasar.

Tabel 3. Hasil Uji F dari Perlakuan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5%	1%	
Perlakuan:	23	466.22						
D	5	356.78	71.36	154.24	**	2.62	3.90	0.000
L	3	91.29	30.43	65.78	**	3.01	4.72	0.000
DxL	15	18.16	1.21	2.62	*	2.11	2.89	0.017
Galat	24	11.10	0.46					
Total	47	477.32			KK =	3.56%		

Keterangan : \* berbeda nyata

\*\* berbeda sangat nyata

Tabel 4. Interaksi antara dosis penggunaan *Trichoderma harzianum*, *Aspergillus niger* serta lama fermentasi terhadap kandungan serat kasar bonggol pisang

	SERAT (%)							
	L1		L2		L3		L4	
<b>D1</b>	21.93	d	19.75	c	19.455	c	17.795	c
	C		B		B		A	
<b>D2</b>	20.09	c	18.32	b	16.365	b	14.615	a
	D		C		B		A	
<b>D3</b>	16.175	a	15.81	a	13.785	a	14.79	a
	C		C		A		B	
<b>D4</b>	25.58	f	24.17	e	21.54	d	20.815	d
	C		B		A		A	
<b>D5</b>	23.715	e	21.605	d	21.885	d	20.25	d
	C		B		B		A	
<b>D6</b>	18.93	b	18.285	b	16.56	b	16.44	b
	B		B		A		A	

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf kapital yang sama pada baris yang sama dan huruf kecil pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan.

D<sub>1</sub> = *Trichoderma harzianum* 0,1%

L<sub>1</sub> = Lama Fermentasi 24 jam

D<sub>2</sub> = *Trichoderma harzianum* 0,2%

L<sub>2</sub> = Lama Fermentasi 48 jam

D<sub>3</sub> = *Trichoderma harzianum* 0,3%

L<sub>3</sub> = Lama Fermentasi 72 jam

D<sub>4</sub> = *Aspergillus niger* 0,1%

L<sub>4</sub> = Lama Fermentasi 96 jam

D<sub>5</sub> = *Aspergillus niger* 0,1%

D<sub>6</sub> = *Aspergillus niger* 0,1%

Pada fermentasi *Trichoderma harzianum* dan lama fermentasi 96 jam terjadi peningkatan lagi dari kandungan serat kasar bahan. Hal ini disebabkan keberadaan kapang itu sendiri mulai meningkatkan kandungan serat kasar pada bonggol pisang. Hasil penelitian menunjukkan kapang *Trichoderma harzianum* mampu menurunkan serat kasar lebih tinggi dibandingkan *Aspergillus niger*. Penelitian fermentasi dengan menggunakan spesies *Trichoderma* pernah dilakukan oleh peneliti

yang lain. Menurut Junialdi Kamdra, dkk (2010), *Trichoderma viride* mampu memproduksi kompleks enzim selulase yaitu menghasilkan endoselulase (endoglukonase) dan eksoselulase yang dapat menghidrolisis selulosa kristalin dan non kristalin. *Trichoderma viride* juga menghasilkan enzim endo 1,4-β xilase yang dapat mendegradasi xilan Junialdi *Trichoderma viride* juga menghasilkan enzim endo 1,4-β xilase yang dapat mendegradasi xilan.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

### Kesimpulan

Terdapat interaksi antara jenis dan dosis kapang dengan lama fermentasi terhadap kandungan protein serta serat kasar bonggol pisang. Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dengan dosis 0,3% dan lama fermentasi 72 jam menghasilkan kandungan protein tertinggi pada bahan bonggol pisang. Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dengan dosis 0,3% dan lama fermentasi 72 juga menghasilkan kandungan serat kasar paling rendah pada bonggol pisang.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini dengan kontrak penelitian No. 1598/K4/KM/2017.

### Implikasi

Fermentasi bonggol pisang dengan menggunakan *Trichoderma harzianum* dengan dosis 0,3% dan lama fermentasi 72 jam memberikan peningkatan protein dan penurunan kandungan serat kasar tertinggi pada bahan pakan. Dengan demikian perlakuan fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan kualitas bonggol pisang sehingga berpotensi sebagai bahan pakan untuk dapat membantu penyediaan bahan pakan berkualitas bagi ternak dengan menggunakan bahan yang berasal dari bahan asal limbah dalam meningkatkan produktivitas dari ternak.

## DAFTAR PUSTAKA

Abun. 2005. Efek Fermentasi Amapas Umbi Garut (*Maranta arundinacea* LINN) Dengan Kapang *Aspergillus niger* Terhadap Nilai Kecernaan Ransum Ayam Pedaging. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.

Agustono, Andy Setyo Widodo dan Widya Paramita. 2010. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Daun Kangkung Air (*Ipomoea aquatic*) yang Difermentasi. *Journal Ilmiah dan Kelautan* Vol.2 No 1. April 2010.

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.

Gong, C. S. Dan G. T. Tsao, 1979. *Cellulase and Biosynthesis Regulation*. Di dalam D. Pearlman (ed). *Annual Report on Fermentation Process*. Academic Press. New York

Junaldi Kamdra, Shafira Fiona, Ellyta, Elly Desni Rahman (2010). Maksimalisasi Glukosa dari Ampas Tebu dengan Hidrolisis Enzimatis Menggunakan *Trichoderma viride* dan *Aspergillus niger* Sebagai Bahan Baku Bioetanol.

<http://ejurnal.bungahata.ac.id/index.php?journal>.

Laskin, D. L and A. L Hubert. 1973. *Hand Book of food tekhnology*. The AVI publishing co. Inc. Westpost, Connecticut

Nurhayati H.Muhiddin, Nuryati Juli dan I Nyoman P Aryantha,(2000)"Peningkatan Kandungan Protein Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi "JMS vol 6 no. 1hal 1 -12

Oboh, G dan Elusiyon, C.A. 2007. Changes in the Nutrient dan Anti Nutrient Content of Micro-Fungi Fermented Cassava Flour Produced From Low and Medium Cyanide Variety of Cassava Tubers. *African Journal of Bioetchnology* 6 : 2150-2157

Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid dan A Sinurat. 1988. Fermentasi Bungkil Intisawit Secara Substrat Padat dengan Menggunakan *Aspergillus niger* JITV 3 (3) 165-170.

Umminani Hatta, Ostar Sjothjan dan B. Sundu. Pengaruh Fermentasi Kombinasi Jamur *Pleurotus ostreatus* dengan *Trichoderma viride* Terhadap Kandungan Nutrien dan Aktivitas Enzim Selulase Bungkil Kopra. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24(2): 20-30 ISSN : 0852-3581

Wizna, H. Muis A. Deswan. 2014. Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi Campuran Dedak Padi dan Darah dengan *Bacillus amyloliquefaciens* terhadap Kandungan Serat Kasar, Kecernaan Serat Kasar dan Energi Metabolisme. *Jurnal Peternakan Indonesia* Vol. 16 (2) hal 128-133.

Yohanes, M. Lucia, D.D dan Sri Hartini. 2010. Pengaruh fermentasi terhadap Kandngan Protein dan Asam Amino pada Tepung Gaplek yang Difortifikasi Tepung Kedelai (*Glycine max L*). *Agritech*, Vol. 36, No. 1 Februari 2010.