

# Effect Of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Fermentation Using a Cow Rumen Fluid As Fish Meal of *Osphronemus gouramy* Lac Fingerling

By

Puji Haryadi<sup>1</sup>), Adelina<sup>2</sup>), Indra Suharman<sup>2</sup>)

Email: pujiharyadi91@yahoo.com

## ABSTRACT

The research was conducted for 56 days from August to October 2015. The aim of this research was to find out respons of *Osphronemus gouramy* Lac fingerling on water hyacinth fermentations. The methods used in this study was an experimental method and RAL one factor with stocking density of 5 treatments. The fish used in this research with size of 5-7 cm in length and 3,3 – 5,6 g in weight. Fish were reared in 1 m<sup>3</sup> in keramba with stocking density of 20/keramba. Feeding trials were replacing with soybean meal with water hyacinth fermentation applied to 0, 10, 20, 30 and 40% for 30% protein content.

Result showed that fermentation of water hyacinth have significant effect ( $P < 0,05$ ) on growth, feed efficiency, and protein retentions. Replacement 10% of water hyacinth fermentation is the best respons, produce the highest growth 2.21%, feed efficiency 21.01%, protein retention 20.89%, and 52.38% feed digestion respectively.

*Key word: Osphronemus gouramy, Water Hyacinth, Fermentation, Rumen Fluid*

---

1. Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

2. Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

## PENDAHULUAN

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac) merupakan ikan asli Indonesia yang berasal dari daerah Jawa Barat. Ikan ini merupakan salah satu komoditi perikanan air tawar yang cukup penting apabila dilihat dari permintaannya yang cukup besar dan harganya yang relatif tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya serta merupakan salah satu sumber protein yang cukup tinggi. Ikan gurami termasuk ikan yang lambat pertumbuhannya. Akan tetapi, dikarenakan harga jualnya yang mahal dibandingkan dengan jenis ikan tawar lainnya, pada umumnya para pembudidaya

ikan tetap membudidayakan ikan tersebut (Diana, 2005). Untuk meningkatkan produksi ikan gurami dapat dicapai dengan cara mempercepat pertumbuhan ikan. Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan ikan tersebut adalah melakukan pemberian pakan yang mempunyai kandungan nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral) yang sesuai dengan kebutuhan ikan serta dengan komposisi bahan yang memenuhi kebutuhan ikan.

Pakan merupakan komponen utama yang menjadi penunjang keberlangsungan usaha budidaya. Biaya terbesar dalam usaha budidaya ikan berasal dari pakan yaitu dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi (Suprayudi 2010).

Eceng gondok merupakan salah satu kandidat bahan baku lokal yang mempunyai potensi untuk dijadikan pakan ikan karena ketersediaannya melimpah di perairan. Daun eceng gondok mengandung selulose 15-60%, protein 5-30%, dan 1-15% lemak (Sutanto, 2002). Selain kandungan nutrisinya yang tinggi daun eceng gondok juga mengandung serat kasar yang tinggi yakni lebih dari 15% sehingga dapat mengurangi pencernaan bahan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan proses fermentasi untuk mengurangi kadar serat kasar pada bahan tersebut

Fermentasi adalah suatu proses untuk meningkatkan daya cerna bahan karena bahan yang telah difermentasi dapat mengubah substrat bahan tumbuhan yang susah dicerna menjadi protein sel tunggal dari mikroorganisme yang terdapat pada cairan rumen sapi.

Mikroorganisme yang terdapat pada cairan rumen (liquid phase) dan menempel pada digesta rumen adalah *Bacteriodes succinogenes*. Enzim yang aktif mendegradasi struktural polisakarida hijauan kebanyakan aktif pada mikroorganisme yang menempel pada partikel pakan. Menurut Hungate (1966) dalam Widyanti (2009) bahwa di dalam retikulo rumen terdapat mikrobia rumen yang terdiri atas protozoa dan bakteri yang berfungsi melakukan fermentasi untuk mensintesis asam amino. Mikroba-mikroba rumen mensekresikan enzim-enzim pencernaan ke dalam cairan rumen untuk membantu mendegradasi partikel makanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac*) terhadap eceng gondok yang difermentasi dalam pakan untuk memacu efisiensi pakan dan pertumbuhan, serta untuk mengetahui persentase pemberian eceng gondok fermentasi terbaik untuk pertumbuhan

maksimal benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac*).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2015 sampai Oktober 2015 yang bertempat di Kolam Percobaan dan melakukan analisis di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang berukuran 5 – 7 cm sebanyak 300 ekor. Benih ikan ini diperoleh dari balai benih ikan gurami Shakuntala, Pekanbaru. Ikan dimasukkan ke dalam keramba yang telah dipasang di dalam kolam dengan ukuran 1 m x 1 m x 1 m sebanyak 15 keramba. Setiap wadah diisi benih ikan gurami sebanyak 20 ekor.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang diramu sendiri dalam bentuk pelet. Pakan percobaan terdiri dari empat perlakuan yaitu penggantian tepung kedelai dengan fermentasi eceng gondok sebesar 0, 10, 20, 30 dan 40% dengan kadar protein pakan 30%. Bahan-bahan pakan untuk pembuat pelet adalah eceng gondok berasal dari sungai siak, tepung kedelai, tepung ikan, tepung terigu. Bahan pelengkap ditambahkan vitamin mix, minyak ikan dan mineral mix.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 15 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan penelitian ini sebagai berikut.

A = T K 100%, E G Fermentasi 0%

B = T K 90%, E G Fermentasi 10%

C = T K 80%, E G Fermentasi 20%,

D = T K 70%, E G Fermentasi 30%,

E = T K 60%, E G Fermentasi 40%,

Pellet yang dibuat, sebelumnya ditentukan formulasi dan komposisi masing-masing bahan sesuai dengan kebutuhan protein yang diharapkan yaitu sebesar 30% (Tabel 1). Jumlah fermentasi eceng gondok ditentukan sesuai kebutuhan masing-masing perlakuan, sedangkan bahan-bahan lain disesuaikan jumlahnya berdasarkan hasil perhitungan.

Langkah awal pembuatan tepung eceng gondok fermentasi adalah pembuatan starter isi rumen mengacu kepada Wuryantoro (2000). Untuk membuat fermentasi tepung eceng gondok, disediakan cairan starter rumen sapi yang telah disaring dengan 4 lapis kain kasa sebanyak 500 ml. Setelah itu eceng gondok yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 1 kg dan ditempatkan dalam ember plastik. Eceng gondok kemudian ditambah air sebanyak 500 ml/kg eceng gondok kemudian diaduk hingga berbentuk seperti bubur, selanjutnya ke dalam ember ditambah starter rumen sapi dengan dosis 500 ml/kg eceng gondok (Chusniati *et. al.*, 2005). Setelah itu wadah ditutup rapat untuk

diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruangan. Proses fermentasi eceng gondok yang berhasil ditandai dengan gelembung gas yang mengambang di atasnya. Setelah itu eceng gondok fermentasi dikeringkan di dalam oven selama beberapa hari kemudian diformulasikan ke dalam pakan.

Pembuatan pakan berupa pellet terlebih dahulu menentukan formulasi dan komposisi masing-masing bahan sesuai dengan kebutuhan protein yang diharapkan yaitu sebesar 30% (Tabel 1). Proporsi fermentasi eceng gondok ditentukan sesuai kebutuhan masing-masing perlakuan, sedangkan bahan-bahan lain disesuaikan jumlahnya berdasarkan hasil perhitungan.

Bahan-bahan yang digunakan ditimbang sesuai kebutuhan. Pencampuran bahan dilakukan secara bertahap, dimulai dari jumlah yang terendah sampai yang terbanyak hingga campuran homogen. Selanjutnya bahan yang telah homogen tadi ditambahkan air yang telah dimasak (tidak terlalu panas) sebanyak 35 – 40 % dari bobot total bahan. Penambahan air dilakukan sambil bahan diaduk merata sehingga bisa dibuat gumpalan-gumpalan. Kemudian pellet dicetak di penggilingan dan diteruskan dengan melakukan pengeringan dengan penjemuran.

Tabel 1. Komposisi Pakan Uji

Bahan	Protein Bahan	Perlakuan (%TK : % TEG)				
		A (100 : 0)	B (90 : 10)	C (80 : 20)	B (70 : 30)	B (60 : 40)
		%B	%B	%B	%B	%B
T. Ikan	42	39	40	41	42	43
T. Ec. Gondok Terfermentasi	17	0	4	8	12	16
Tepng kedelai	26	40	36	32	28	24
Terigu	11	15	14	13	12	11
Vitamin mix	0	2	2	2	2	2
Mineral mix	0	2	2	2	2	2
Minyak ikan	0	2	2	2	2	2
Jumlah		100	100	100	100	100
Kadar Protein Nabati		12,82	12,32	11,82	11,32	10,82
Kadar Protein Hewani		17,42	17,87	18,32	18,76	19,21

Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat Pakan Uji.

Perlakuan (%TK : %TEG)	Komposisi Nutrien (%)					
	Protein	Lemak	BETN	Abu	Air	Serat Kasar
A (100 : 0)	29.57	6.97	26.33	23.14	3.42	10.57
B (90 : 10)	26.65	7.64	23.85	23.46	3.71	14.69
C (80 : 20)	26.20	6.94	23.82	23.59	3.62	15.83
D (70 : 30)	25.45	6.19	25.73	23.53	3.28	16.06
E (60 : 40)	25.74	5.55	25.07	23.68	4.17	15.31

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan respon benih ikan gurami terhadap pakan yang diberikan selama 56 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecernaan Pakan Ikan Gurami Selama Penelitian.

Perlakuan (% TK : % TEG)	Kecernaan pakan (%)
A (100 : 0)	55,35
B (90 : 10)	52,38
C (80 : 20)	47,36
D (70 : 30)	46,80
E (60 : 40)	43,18

Tabel 3 dapat dilihat bahwa pencernaan ikan terhadap pakan uji selama penelitian mengalami penurunan dengan meningkatnya jumlah eceng gondok di dalam pakan. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi serat kasar yang terdapat pada pakan sehingga pencernaan pakan akan semakin

rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astuti (2000) yang menyatakan bahwa semakin tinggi serat kasar akan membuat bahan pakan lebih sukar untuk dicerna. Berikut adalah tabel bobot rata-rata ikan gurami selama penelitian.

Tabel 4. Bobot Rata-Rata Individu Ikan gurami Selama Penelitian

Perlakuan (%TK : %TEG)	Pengamatan Hari ke...(g)				
	0	14	28	42	56
A (100 : 0)	4,34	5,44	6,78	8,34	10,52
B (90 : 10)	4,07	5,35	6,73	9,06	11,62
C (80 : 20)	4,24	4,87	5,67	6,94	9,43
D (70 : 30)	4,25	5,12	6,13	7,65	10,07
E (60 : 40)	4,89	5,47	6,03	7,24	9,99

Tabel 4 dapat dilihat bahwa bobot rata-rata individu ikan selama penelitian mengalami peningkatan. Hal tersebut disebabkan karena benih ikan gurami dapat memanfaatkan pakan dengan baik sehingga berpengaruh

terhadap peningkatan bobot tubuhnya pada setiap perlakuan. Berikut adalah tabel laju pertumbuhan spesifik ikan gurami selama penelitian.

Tabel 5. Laju Pertumbuhan Spesifik (%) Individu Ikan Gurami Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (%TK : %TEG)				
	A (100 : 0)	B (90 : 10)	C (80 : 20)	D (70 : 30)	E (60 : 40)
1	2,00	2,20	1,95	2,13	2,03
2	2,01	2,23	1,80	1,96	1,99
3	2,18	2,20	2,01	1,94	1,89
Jumlah	6,19	6,63	5,76	6,03	5,91
Rata-rata	2,06±0,10 <sup>ab</sup>	2,21±0,02 <sup>b</sup>	1,92±0,11 <sup>a</sup>	2,01±0,10 <sup>a</sup>	1,97±0,07 <sup>a*</sup>

Rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan gurami yang dipelihara selama penelitian berkisar antara 1,92-2,21%. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan B (10% fermentasi eceng gondok dengan 90% tepung kedelai) sebesar 2,21% dan yang terendah terdapat pada perlakuan C (10% fermentasi eceng gondok dengan 90% tepung kedelai) sebesar 1,92%. Hal ini disebabkan pakan yang diberikan mengandung serat kasar yang rendah sehingga lebih efisien dimanfaatkan ikan dan mampu menyediakan protein paling banyak untuk mempercepat pertumbuhan.

Saleh *et al.* (2005) menambahkan bahwa ikan yang mendapatkan banyak pakan yang mengandung serat, akan menggunakan energi yang lebih banyak dalam proses pencernaan sehingga energi yang tersisa untuk proses pertumbuhan akan lebih sedikit. Hal yang sama dapat dilihat pada penelitian ini dimana ikan yang mendapat pakan yang mengandung 10% eceng gondok fermentasi menghasilkan pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan ikan yang diberi eceng gondok fermentasi sebanyak 20, 30 dan 40%. Berikut ini adalah tabel efisiensi pakan ikan gurami selama penelitian.

Tabel 6. Efisiensi Pakan (%) Benih Ikan Gurami Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (% TK : % TEG)				
	A (100 : 0)	B (90 : 10)	C (80 : 20)	D (70 : 30)	E (60 : 40)
1	17,48	23,05	17,48	18,95	18,25
2	18,76	19,56	17,33	15,93	13,98
3	16,69	20,43	13,88	18,49	12,65
Jumlah	52,94	63,03	48,7	53,37	44,88
Rata-rata	17,64±1,05 <sup>ab</sup>	21,01±1,82 <sup>b</sup>	16,23±2,03 <sup>ab</sup>	17,79±1,63 <sup>ab</sup>	14,96±2,92 <sup>a*</sup>

Dari Tabel 6 dapat kita ketahui bahwa rata-rata efisiensi pakan selama penelitian berkisar antara 14,96-21,01%. Efisiensi pakan selama penelitian tertinggi terdapat pada perlakuan B (10% fermentasi eceng gondok dengan 90% tepung kedelai) yaitu sebesar 21,01%. Pakan pada perlakuan B (10% eceng gondok fermentasi) memiliki efisiensi pakan yang paling tinggi, hal ini disebabkan kadar serat kasar tersebut lebih rendah (14,69%) sehingga lebih mudah dicerna (52,38%) oleh ikan gurami

akibatnya pakan lebih efisien dimanfaatkan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Enika (2008) bahwa serat kasar yang dibutuhkan ikan herbivora sekitar 5-15% sedangkan untuk ikan karnivora hanya dibawah 5%. Menurut Anggorodi (1994) serat kasar mengandung polisakarida yang sangat sukar larut, apabila pakan mengandung serat kasar yang tinggi maka pencernaan dan efisiensi pakan akan menurun. Berikut ini adalah tabel retensi protein ikan gurami selama penelitian.

Tabel 7. Retensi Protein (%) Benih Ikan Gurami Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (%TK : %TEG)				
	A (100 : 0)	B (90 : 10)	C (80 : 20)	D (70 : 30)	E (60 : 40)
1	14,98	23,67	14,01	14,81	10,56
2	16,87	20,26	14,51	13,06	10,60
3	15,23	18,73	7,40	14,41	9,63
Jumlah	47,08	62,66	35,92	42,29	30,80
Rata-rata	15,69±1,03 <sup>a</sup>	20,89±2,53 <sup>b</sup>	11,97±3,97 <sup>a</sup>	14,10±0,92 <sup>a</sup>	10,27±0,55 <sup>a*</sup>

Dari Tabel 7 diperoleh nilai rata-rata retensi protein ikan gurami selama penelitian berkisar antara 10,27-20,89%. Retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan B (10% fermentasi eceng gondok dengan 90% tepung kedelai) sebesar 20,89% dan yang terendah terdapat pada perlakuan E (40% fermentasi eceng gondok) yaitu sebesar 10,27%. Meningkatnya protein dalam tubuh ikan berarti ikan telah mampu

memanfaatkan protein yang diberikan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, perbaikan sel-sel yang rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan. Karbohidrat juga dapat menunjang pertumbuhan ikan, walaupun kebutuhan ikan akan karbohidrat sangat kecil (NRC, 1993). Berikut ini adalah tabel kelulushidupan ikan gurami selama penelitian.

Tabel 8. Kelulushidupan (%) Benih Ikan Gurami Selama Penelitian.

Ulangan	Perlakuan (%TK : %TEG)				
	A (100 : 0)	B(90 : 10)	C(80 : 20)	D(70 : 30)	E(60 : 40)
1	90	100	95	95	70
2	100	95	100	100	95
3	100	75	65	95	95
Jumlah	290	270	260	290	260
Rata-rata	96,66	90	86,66	96,66	86,66

Tabel 8 menunjukkan bahwa angka kelulushidupan ikan gurami tinggi. Tingginya angka kelulushidupan ikan menunjukkan bahwa penggunaan fermentasi eceng gondok dalam pakan buatan dapat diterima oleh ikan gurami serta ikan telah beradaptasi dengan lingkungan dan makanan yang di berikan. Hal ini juga didukung oleh penanganan yang bagus selama penelitian, wadah peliharaan ikan yang layak untuk

kelangsungan hidup ikan, sehingga selama penelitian tidak ditemukan ikan yang mati. Kualitas air yang diukur pada penelitian ini antara lain suhu, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO). Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Kisaran
Suhu (°C)	27,6 – 29,3
pH	6 – 7
DO (ppm)	3,5 - 4,2

Suhu yang didapat selama penelitian berkisar 27,6 – 29,3 °C. Suhu yang cocok untuk budidaya ikan gurami berkisar antara 20 - 25°C (Mandiri, 2009). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa suhu pada wadah penelitian kurang baik untuk pertumbuhan ikan gurami (*Oshpronemus gouramy Lac*).

Hasil dari pengukuran derajat keasaman (pH) selama penelitian ini berkisar antara 6 – 7. Menurut Partosuwiryo dan Eva (2011) derajat keasaman (pH) yang baik untuk kehidupan ikan gurami berkisar antara 6 – 7. Derajat keasaman (pH) air pada penelitian ini sudah optimum untuk pertumbuhan ikan gurami.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa eceng gondok hasil fermentasi terdapat menggantikan tepung kedelai hingga 10 % dalam pakan untuk pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramyLac*) dan menghasilkan nilai pencernaan pakan sebesar 55,35 %, efisiensi pakan 21,01 %, retensi protein 20,89 % dan laju pertumbuhan harian 2,21% Penggantian fermentasi eceng gondok tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan sehingga mampu menunjang kelulushidupan ikan gurami(*Osphronemus gouramyLac*) yang baik.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) yang diukur menggunakan DO meter didapatkan angka berkisar 3,5 – 4,2 ppm. Nilai dari oksigen terlarut ini kurang baik untuk pertumbuhan ikan gurami. Oksigen terlarut yang dapat mendukung kehidupan organisme secara normal adalah tidak kurang dari 4 ppm. Penurunan konsentrasi oksigen terlarut bisa terjadi karena proses nitrifikasi, bakteri akan memanfaatkan oksigen terlarut untuk mengoksidasi bahan anorganik dan organik, aktifitas ini yang mengakibatkan oksigen di dalam perairan akan berkurang. (Wardoyo, 1981).

## DAFTAR PUSTAKA

- Armia, J. 2010. Pemanfaatan fermentasi Ampas Tahu Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Selais (*Ompokhypopthalmus*).Skripsi Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.Pekanbaru.45 halm (tidak diterbitkan).
- Astuti, R, D. 2000. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) pada Suhu Media 28±0,25°C dengan Salinitas 0, 10 dan 20 ppt. {Skripsi}. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.Institut Pertanian

- Bogor. Bogor. 20 hal.(tidak diterbitkan)
- Chusniati, S. P. Kusurningrum, Mustikoweni, dan M. Lamid. 2005. Pengaruh Lama Pemeraman Jerami Padi yang Difermentasi oleh Isolat Bakteri Selulolitik Rumen Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar. Lembaga Penelitian. Universitas Airlangga. Surabaya. 33 halaman.
- Diana, F. 2005. Teknik Pembenihan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Di Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Sukabumi. Kerja Praktek Akhir. Program Studi Budidaya Perikanan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Politeknik Negeri Pontianak. 27 halaman. (tidak diterbitkan)
- Halver.1989. Effect of levels of crude fiber on growth performances and intestinal carbohydrase of domestic gosling. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 13 (10) : 1450 – 1455.
- Hungate R. 1966. The Rumen and its Microbes. London and New York : Academic Press.
- Mandiri, 2009.Effect of dietary fibre on utilization of energy and protein in fish.Poult. Sci. J. 29 : 23-28.
- NRC. 1993. Nutrition and Requirement of Warmwater Fishes. National Academic of Science. Washington, D. C. 248p
- Partosuwiryo, S.D dan N. Efa.2011. Manajemen Kualitas Air dan Purifikasi.UMM. Malang
- Suprayudi M. A. 2010. Pengembangan penggunaan bahan baku local untuk pakan ikan/udang: status terkini dan prospeknya. Semi-Loka Nutrisi dan Teknologi Pakan Ikan/Udang; 2010 Oktober 26; Bogor, Indonesia. Jakarta (ID): Badan Litbang Kelautan dan Perikanan, KKP bekerjasama dengan ISPIKANI
- Sutanto, R., 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta. 36 hal.
- Wardoyo, S. T. H., 1981. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan Training. Analisis Dampak Lingkungan. PPLH-UNDP-PUSDI-PSL, IPB Bogor. 40 hal.
- Widyanti, W., 2009.Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan BERBASIS Daun Lamtorogung *Leucaena leucocephala*.Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan .Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 27.(tidak diterbitkan)
- Wuryantoro, S. 2000. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Hay Padi Teramonisasi yang Difermentasi dengan Cairan Rumen. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 65 hal.

