

**PENGARUH PENGGUNAAN KOMBUCHA TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR PADA FERMENTASI ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*)**

**THE EFFECT OF USING KOMBUCHA ON CRUDE PROTEIN AND CRUDE FIBER CONTENTS IN WATER HYACINTH (*Eichornia crassipes*) FERMENTATION**

Agustono<sup>1</sup>, Salim Hidayat<sup>1</sup>, dan Widya Paramita L<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5993016

**Abstract**

Water hyacinth (*Eichornia crassipes*) is a one of the feed materials from the green plants a potential. However, the water hyacinth are low of protein and high fiber contents. Therefore, there should be efforts intentionally done to increase the leaf protein. One the ways to raise water hyacinth nutrient is performing biologically fermentation by using microbes. The Kombucha organism is a symbiotic colony of yeast's and bacteria that composed by strong membrane that covers gelatinous mass. Kombucha microorganism is living together with permeate the tea drink. The objective of this research is to know the effect of Kombucha to increased crude protein and decreased crude fiber contents in water hyacinth fermentation. The advantage of the research is to provide information regarding a Kombucha dosage which is required to enhance crude protein and reduce crude fiber content on water hyacinth fermentation. The research used water hyacinth as substrate and Kombucha as fermentor. Kombucha dosaged used here were P0 (0%), P1 (7,5%), P2 (15%) and P3 (22,5%). The fermentation took place 7 days and then proceeded with proximate analysis. Variables observed consisted of crude protein and crude fiber contents after being fermented using Kombucha. The result showed that Kombucha that was used for fermenting water hyacinth, could increase the crude protein content from 13,3040 % (P0) to 15,9972% (P3) and not significantly reduce the crude fiber. The Kombucha dosage at 7,5% (P1) was most effective for fermenting the water hyacinth.

**Keywords :** water hyacinth, crude protein, crude fiber, Kombucha, *Eichornia crassipes*

**Pendahuluan**

Perkembangan usaha budidaya ikan semakin hari semakin meningkat, hal ini semakin disadari betapa penting peranan pakan dalam menunjang kegiatan pembudidayaan ikan. Fungsi pakan yang utama bagi ikan adalah sebagai sumber energi yang berperan dalam menunjang pertumbuhan, beraktivitas dan bereproduksi, oleh karena itu pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan bagi ikan seperti protein, lemak dan karbohidrat (Mudjiman, 2004), selain itu pakan juga harus mengandung vitamin, mineral, serat dan juga air (Anggorodi, 1994). Pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai bahan pakan pada ikan memang baru dan belum banyak digunakan karena bahan ini memiliki serat kasar yang tinggi. Eceng gondok selama ini masih dianggap oleh sebagian orang sebagai limbah dan sering mengotori aliran sungai, sehingga untuk meningkatkan pemanfaatan eceng gondok dapat dilakukan proses fermentasi secara biologis.

Berdasarkan bahan kering dari eceng gondok (*E. crassipes*) memiliki nilai nutrisi sebagai berikut, kandungan protein kasar 9,8 – 12,0 %, abu 11,9 – 23,9 %, lemak kasar 1,1 – 3,3 %, serat kasar 16,8 – 24,6 % (Astuti, 2008). Kandungan protein yang ada masih cukup memadai untuk digunakan sebagai bahan pakan alternatif. Eceng gondok memiliki serat kasar yang tinggi. Eceng gondok sebagai bahan pakan alternatif sangat mudah untuk didapatkan karena bahan ini tersedia banyak di alam dan masih belum termanfaatkan dengan baik. Bahan ini termasuk bahan pakan yang murah. Salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari eceng gondok adalah dengan melakukan fermentasi secara biologis dengan menggunakan mikroba proteolitik dan mikroba selulolitik. Mikroba proteolitik dapat menghasilkan enzim protease yang mampu mengubah protein menjadi asam amino (Anggorodi, 1994), sedangkan enzim selulase dapat mendegradasi selulosa menjadi senyawa oligosakarida, disakarida, dan monosakarida

yang bersifat larut, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon oleh koloni mikroba untuk berkembang biak sehingga dapat meningkatkan kandungan protein yang berasal dari koloni mikroba (Mc Donald *et al.*, 1994).

Kombucha merupakan simbiosis antara koloni ragi, jamur, dan bakteri yang tersusun dari membran keras yang tersusun dari masa gelatin (Murray, 2002). Sel dari Kombucha adalah eukariotik (Thomson, 2002). Organisme Kombucha tersebut hidup dengan memfermentasikan minuman teh. Kombucha juga mengandung berbagai enzim selulase dan protease yang dapat memecah molekul makanan menjadi senyawa yang lebih sederhana. Eceng gondok memiliki nutrisi yang cukup untuk digunakan sebagai bahan pakan pada ikan. Kandungan karbohidrat yang ada dalam eceng gondok cukup tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ikan. Kandungan beta-karoten dan karotenoid yang ada dalam eceng gondok juga masih tinggi yang juga dapat dimanfaatkan oleh ikan. Hasil analisis menunjukkan eceng gondok memiliki nilai nutrisi yang cukup untuk digunakan sebagai bahan pakan dan dalam keadaan segar memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi (Astuti, 2008).

#### Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan februari 2010 di Laboratorium Makanan Ternak Departemen Peternakan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : pisau, kantong, plastik ukuran 3 kg, ember plastik, baki, timbangan, spuit, sarung tangan, gelas ukur, alat untuk analisis protein kasar yang terdiri dari : labu *Kjeldhal* 100cc, pemanas labu *Kjeldhal*, spatula, timbangan elektrik Sartorius, gelas ukur, labu ukur 250cc, labu destilasi 500cc, pendingin *Lienbeigh*, pipa bengkok, sumbat karet, pembakar bunsen dan kawat kasa dan alat untuk analisis serat kasar terdiri dari : erlenmeyer 300cc, erlenmeyer penghisap, corong Buchner, spatula, cawan porselen, gelas ukur, timbangan analitik, oven, pemanas air dan kompresor.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eceng gondok, tetes dan kombucha. Bahan kimia untuk analisis protein kasar yang terdiri dari : Tablet *Kjeldhal*,  $H_2SO_4$ , pekat, NaOH 40 %, Asam Borat, indikator *Metil-Red*, *Brom Cresol Green*,  $H_2SO_4$  0,01 N dan aquadest. Bahan kimia untuk analisis serat kasar terdiri dari :  $H_2SO_4$  0,3 N, NaOH 1,5 N, HCl 0,3 N, Aceton dan  $H_2O$  panas.

Cara pembuatan fermentor Kombucha, air direbus sampai mendidih kemudian setelah mendidih diukur sebanyak 500 ml, kemudian dimasukkan teh celup sebanyak 2 cup untuk mendapatkan larutan teh, setelah itu baru dimasukkan gula pasir sebanyak 100 gram untuk mendapatkan larutan teh manis. Teh manis yang telah jadi dibiarkan sampai dingin sebelum memasukkan starter Kombucha. Starter jamur Kombucha sebanyak 50 gram dipotong-potong kecil-kecil kemudian dimasukkan dalam larutan teh manis yang telah dingin dan ditambahkan larutan Kombucha yang telah jadi dimasukkan dalam larutan teh manis sebanyak 50 ml. Larutan teh manis dan Kombucha kemudian diaduk sampai rata sebelum difermentasi dalam kondisi anaerob. Larutan Kombucha tersebut kemudian dimasukkan dalam botol kaca masing-masing sebanyak 200 ml, kemudian difermentasi selama 2 minggu. Larutan yang telah difermentasi selama 2 minggu akan bersifat asam dan siap digunakan sebagai fermentor untuk memfermentasi eceng gondok. Eceng gondok yang sudah diambil, diangin-anginkan kemudian dipotong-potong dan dibagi secara acak menjadi 20 unit percobaan, masing-masing sampel seberat 50 gram, agar setelah sampel dikeringkan beratnya masih mencukupi untuk dilakukan analisis proksimat. Tiap unit percobaan dicampur tetes dan kombucha sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan, kemudian dilakukan fermentasi bahan selama 7 hari dalam keadaan anaerob (Chusniati dkk, 2005).

Perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- $P_0$  : Eceng gondok + tetes 2 % + kombucha 0 %.
- $P_1$  : Eceng gondok + tetes 2 % + kombucha 7,5 %.
- $P_2$  : Eceng gondok + tetes 2 % + kombucha 15 %.
- $P_3$  : Eceng gondok + tetes 2 % + kombucha 22,5 %.

Parameter uji utama dari penelitian ini adalah kandungan protein kasar dan serat kasar dari eceng gondok yang difermentasi dengan Kombucha selama 7 hari. Parameter ini digunakan untuk mengetahui pengaruh Kombucha terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar dari eceng gondok. Hasil penelitian akan dianalisis dengan menggunakan statistik *Analisis Varian* (Anava), dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan derajat kepercayaan 95 % untuk menentukan perlakuan mana yang berbeda dengan perlakuan lain (Kusriningrum, 1989).

**Hasil dan Pembahasan**

Hasil analisis proksimat kandungan protein kasar eceng gondok dapat dilihat pada lampiran 1. Rata-rata kandungan protein kasar eceng gondok yang telah difermentasi dengan menggunakan Kombucha dapat dilihat pada Tabel 1.

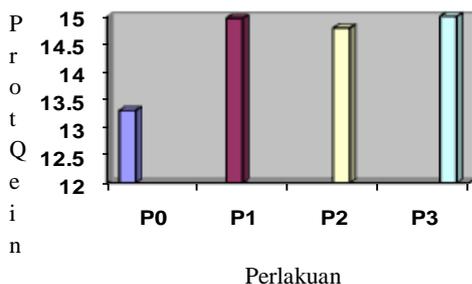
Tabel 1. Rata-rata kandungan protein kasar eceng gondok setelah difermentasi (berdasarkan bahan kering bebas air)

Dosis Perlakuan %	Kandungan Protein % Rata-rata ± SD	Transformasi (√) Rata-rata ± SD
P0 (0%)	13,3040 ± 1,42 <sup>b</sup>	3,6531 ± 0,20
P1 (7,5%)	14,9626 ± 1,06 <sup>ab</sup>	3,8657 ± 0,14
P2 (15%)	14,7882 ± 0,59 <sup>ab</sup>	3,8448 ± 0,08
P3 (22,5%)	15,9977 ± 0,99 <sup>a</sup>	3,9984 ± 0,13

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan Analisis Varian (Anava) dapat diketahui bahwa dosis Kombucha pada fermentasi eceng gondok berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar eceng gondok (p>0,05). Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa kandungan protein kasar tertinggi adalah P3 (22,5%) yang berbeda nyata dengan P0 (0%) tetapi tidak berbeda nyata dengan P1 (7,5%) dan P2 (15%).

Rata-rata kandungan protein kasar eceng gondok yang difermentasi dengan menggunakan kombucha (P1, P2 dan P3) mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan eceng gondok yang difermentasi tanpa menggunakan Kombucha (P0). Kandungan protein kasar meningkat dari P0, P2, P1 dan P3 kandungan protein kasar tersebut secara berturut-turut adalah 13,3040 %, 14,9626%, 14,7882%, 15,9977%. Rata-rata peningkatan kandungan protein kasar ini dapat dilihat pada gambar 5.

Gambar 5. Grafik kandungan protein kasar eceng gondok



Hasil analisis proksimat kandungan serat kasar eceng gondok dapat dilihat pada lampiran 1. Rata-rata kandungan serat kasar eceng gondok yang telah difermentasi dengan menggunakan Kombucha dapat dilihat pada tabel 2.

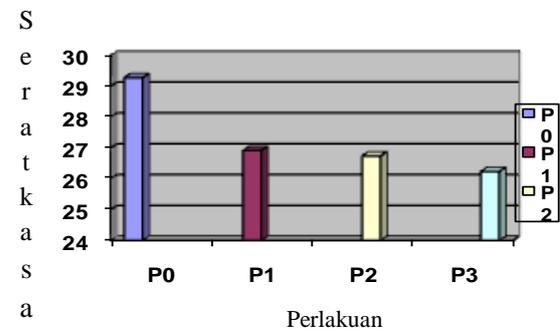
Tabel 2. Rata-rata kandungan serat kasar eceng gondok setelah difermentasi (berdasarkan berat kering bebas air)

Dosis Perlakuan %	Kandungan Serat Kasar % Rata-rata ± SD	Transformasi (√) Rata-rata ± SD
P0 (0%)	29,2772 ± 2,96	5,4038 ± 0,28
P1 (7,5%)	26,9179 ± 3,03	5,1798 ± 0,30
P2 (15%)	26,7380 ± 2,27	5,1663 ± 0,23
P3 (22,5%)	26,2367 ± 2,06	5,1182 ± 0,28

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan Analisis Varian (Anava) dapat diketahui bahwa dosis Kombucha pada fermentasi eceng gondok tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan kandungan serat kasar eceng gondok (p<0,05).

Grafik rata-rata kandungan serat kasar tersebut dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6. Grafik kandungan serat kasar eceng gondok



Salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari eceng gondok adalah dengan melakukan fermentasi secara biologis dengan menggunakan mikroba proteolitik dan mikroba selulolitik. Mikroba proteolitik dapat menghasilkan enzim protease yang mampu mengubah protein menjadi asam amino (Anggorodi, 1994), sedangkan enzim selulase dapat mendegradasi selulosa menjadi senyawa oligosakarida, disakarida, dan monosakarida yang bersifat larut, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon oleh koloni mikroba untuk berkembang biak sehingga dapat

meningkatkan kandungan protein yang berasal dari koloni mikroba (Mc Donald *et al.*, 1994).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kandungan protein kasar eceng gondok yang difermentasi dengan menggunakan Kombucha dari 13,3040 % (P0) menjadi 15,9977% (P3) (Tabel 1). Perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik dengan kandungan protein kasar tertinggi adalah pada P3 (15,9977%) hal ini sesuai dengan pernyataan Hoffman (2000) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan protein yang disebabkan oleh adanya enzim dalam Kombucha yang dapat memecah molekul gula menjadi komponen sederhana yang dapat dimanfaatkan untuk perkembangbiakan serta pertumbuhan dari koloni mikroba yang ada dalam Kombucha.

Peningkatan protein kasar dari eceng gondok yang difermentasi dengan Kombucha menunjukkan bahwa di dalam Kombucha terdapat mikroba proteolitik. Salah satu mikroba proteolitik yang terdapat dalam Kombucha adalah *Lactobacillus* sp. Mikroba ini menghasilkan enzim protease yang akan merombak protein menjadi polipeptida, selanjutnya menjadi peptida sederhana, kemudian peptide tersebut akan dirombak menjadi asam-asam amino (Anggorodi, 1994). Asam-asam amino inilah yang akan dimanfaatkan oleh mikroba untuk memperbanyak diri. Peningkatan jumlah koloni mikroba selama proses fermentasi secara tidak langsung dapat meningkatkan kandungan protein kasar karena mikroba merupakan sumber protein sel tunggal (Wuryantoro, 2000)

Pada proses fermentasi dibutuhkan karbon dan nitrogen untuk perkembangan sel-sel mikroba (Rachman, 1989). Penambahan tetes tebu pada proses fermentasi eceng gondok dapat menyediakan sumber energi bagi mikroba untuk bekerja pada pakan yang banyak mengandung serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa. De jong *et al.*, (1991) yang dikutip Indrawan (2005) menyatakan bahwa tingginya kadar karbohidrat (73,1%) dan mineral (11,7%) pada tetes tebu (molasses) mampu menstimulir pertumbuhan mikroba sehingga kandungan protein kasar meningkat. Perkembangan dari mikroba tergantung dari karbon yang tersedia, dengan meningkatnya jumlah mikroba tersebut maka terjadi kompetisi diantara mikroba untuk mendapatkan karbon, sehingga ketersediaan karbon menjadi faktor pembatas perkembangbiakan mikroba (Rifqiah, 2005).

Rendahnya kandungan protein kasar pada P0 disebabkan karena tidak ditambahnya

Kombucha selama proses fermentasi. Sementara pada P1, P2 dan P3 diberi penambahan Kombucha sehingga protein kasar yang ada dalam eceng gondok yang telah difermentasi meningkat. Dwidjoseputro (1994) menyebutkan bahwa selain membutuhkan waktu agar dapat tumbuh dan berkembang, mikroba juga membutuhkan nutrisi untuk melakukan aktivitasnya.

Secara umum hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Kombucha sebagai fermentor pada proses fermentasi eceng gondok terbukti dapat meningkatkan kandungan protein kasar eceng gondok. Peningkatan protein kasar berasal dari jumlah koloni mikroba yang berkembang yang merupakan sumber protein sel tunggal. Pada proses fermentasi mikroba proteolitik akan menghasilkan enzim protease yang mampu merombak molekul protein menjadi polipeptida, selanjutnya menjadi peptide sederhana, kemudian peptide tersebut akan dirombak menjadi asam amino (Anggorodi, 1994). Asam amino ini akan dimanfaatkan oleh mikroba proteolitik maupun selulolitik untuk memperbanyak diri. Meningkatkan jumlah koloni mikroba selama proses fermentasi secara tidak langsung dapat meningkatkan kandungan protein kasar karena mikroba merupakan sumber protein sel tunggal (Wuryantoro, 2000).

Peningkatan kandungan protein kasar dapat menyebabkan kandungan serat kasar dalam pakan menurun. Kondisi ini menyebabkan aktifitas mikroba selulolitik semakin meningkat, sehingga proses degradasi selulosa oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroba selulolitik semakin optimal

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa tidak terjadi penurunan kandungan serat kasar eceng gondok yang difermentasi dengan menggunakan Kombucha. Pada perlakuan ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara P0, P1, P2 dan P3 disebabkan karena kandungan serat kasar yang ada dalam eceng gondok tinggi sehingga mikroba selulolitik yang ada dalam Kombucha belum mampu mendegradasi semua serat kasar yang ada dalam eceng gondok secara optimal. Hal ini juga dapat disebabkan karena mikroba yang ada dalam bahan belum berkembang dengan baik, sehingga belum dapat mendegradasi serat kasar yang tinggi yang ada dalam eceng gondok. Dwijoseputro (1994) menyebutkan bahwa selain membutuhkan waktu agar untuk berkembang biak mikroba juga memerlukan nutrisi untuk melakukan aktivitasnya.

Secara umum hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Kombucha sebagai fermentor untuk dapat menurunkan kandungan serat kasar eceng gondok terbukti dapat menurunkan kandungan serat kasar yang ada dalam eceng gondok, tetapi dari keempat perlakuan yang ada tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap penurunan kadar serat kasar eceng gondok.

### Kesimpulan

Penggunaan Kombucha pada fermentasi eceng gondok dapat meningkatkan kandungan protein kasar dari 13,3040 % (P0) menjadi 15,9977% (P3).

Penggunaan Kombucha pada fermentasi eceng gondok tidak dapat menurunkan kandungan serat kasar pada fermentasi eceng gondok.

Melakukan penelitian lebih lanjut dengan lama waktu fermentasi yang berbeda untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan serat kasar pada fermentasi eceng gondok.

Melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan mikroba proteolitik maupun selulolitik yang lain pada fermentasi eceng gondok.

Melakukan penelitian dengan menggunakan Kombucha dengan dosis yang lebih tinggi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap perubahan protein kasar dan serat kasar setelah difermentasi.

Melakukan pengujian pada Kombucha mikroorganisme mana yang paling dominan.

### Daftar Pustaka

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University press. Yogyakarta.
- Astuti, R, D. 2008. Analisis Kandungan Nutrisi pada Eceng Gondok. Institute Peratabian Bogor. Bogor.
- Chusniati, S. P. Kusrieningrum, Mustikoweni, dan M. Lamid. 2005. Pengaruh Lama Pemeraman Jerami Padi yang Difermentasi oleh Isolat Bakteri Selulolitik Rumen Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Ksar. Lembaga Penelitian. Universitas Airlangga. Surabaya. 33 halaman.
- Dwidjoseputro, D. 2003. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Hariati, A. M. 1989. Diktat Mata Kuliah Makanan Ikan. Malang.

- Indrawan, D. 2005. Kandungan Serat Kasar dan Protein Kasar pada Jerami Padi yang Difermentasi dengan Probiotik Alami dan Tetes Tebu. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kusrieningrum. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Luke, K. 2005. Kombucha Mushroom Tea. <http://www.,keth@awakening-Healing.com>. 2p
- McDonald, p., R. A. Edwards, and J. F. D. Greenhalgh. 1994. Animal Nutrition. Fourth Edition. Longman Scientific and technical. London.
- Moenandir. 1986. Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Biofilter Perairan. Gramedia. Jakarta.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murray, M. T. 2002. Silymarin Complex for Liver Disorder. [www.hon.ch/library/them/HepB/comp.html](http://www.hon.ch/library/them/HepB/comp.html). 1p.
- Naland, H. 2008. Kombucha Teh dengan Seribu Kasiat. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Parakkasi, A. 1995. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. UI-Perss. Jakarta. 509 halaman.
- Rachman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. PAU-Pangan dan Gizi. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Schlegel, H. G. dan K. Scuhmidt. 1994. Mikrobiologi Umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Halaman 468-505.
- Setyono, H., Kusrieningrum, Mustikoweni, T. Nurhajati, Agustono, M. Arief, M. Anam, M. Lamid, A. Monica, dan W. Paramita. 2004. Pengolahan Bahan Pakan Ternak. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Tillman, A D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo. 1994. Klasifikasi Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widayati, E dan Y. Widalestari. 1996. Limbah untuk pakan ternak. Trubus Agrisarana. Jakarta.
- Wuryantoro, S. 2000. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Hay Padi Teramonisasi yang Difermentasi dengan Cairan Rumen. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.