

# Bionatura

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik  
*Journal of Life and Physical Sciences*

Analysis on Rolling Resistance of 2wd Tractors at  
Various Physical Soil Conditions

oleh : Ade Moetangad Kramadibrata

Peran Citra Satelit dalam Pemantauan Kondisi Permukaan Lahan  
(Kasus identifikasi karakteristik lahan menggunakan citra Landast-TM)

oleh : Abraham Suriadikusumah

Prospek Pemanfaatan CMA (*Glomus manihotis*) dan Penambat  
N non Simbiotik (*Azotobacter* sp) sebagai Pupuk Biologis untuk  
Meningkatkan Produktivitas Tanaman Paprika (*Capsicum annum*) pada  
Sistem Hidroponik

oleh : Tualar Simarmata

Autodiseminasi *Phthorimaea operculella* Granulosis Virus (PoGV) pada  
Serangga Penggerek Umbi Kentang, *Phthorimaea operculella* Zell.  
(Lepidoptera : Gelechiidae) di Tempat Penyimpanan

oleh : Agus Susanto

Keragaman Aktivitas Ekstrak Biji Bengkuang terhadap  
Ulat Krop Kubis, *Crociodomia pavonana* (F.)

oleh : Budi Martono dan Djoko Prijono

Karakteristik Tanah Berliat Aktifitas Rendah dari  
Beberapa Tempat di Indonesia: Aspek Mineralogi dan Bahan Induk

oleh : Djunaedi A. Rachim

Pengaruh Asam Metoksiasetat (AMA) terhadap  
Perkembangan Anggota Depan Fetus Mencit  
(*Mus musculus*) Swiss Webster

oleh : Yasmi P.Kuntana, Yetty Yusri Gani dan Kartiawati Alipin

Peningkatan Kualitas Pakan Serat Ampas Tebu melalui  
Fermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

oleh : [REDACTED] dan Rahmat Hidayat

## PENINGKATAN KUALITAS PAKAN SERAT AMPAS TEBU MELALUI FERMENTASI DENGAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)

Ana Rochana Tarmidi dan Rahmat Hidayat  
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran  
Jatinangor, Bandung 40600

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh pengolahan ampas tebu melalui proses biokonversi oleh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap Kadar NDF, ADF, Hemiselulosa, selulosa, lignin dan isi sel. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Legkap (RAL) pola faktorial 4 x 4 yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor I adalah ketebalan substrat (10, 15, 20 dan 25 cm) dan faktor II adalah dosis inokulum (10, 25, 40 dan 55 g/kg substrat). Hasil penelitian tidak menunjukkan interaksi antara perlakuan ketebalan substrat dengan dosis inokulum, namun terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan ketebalan substrat dan dosis inokulum. Ketebalan substrat terbaik adalah 20 cm dan dosis inokulum terbaik adalah 25 g/kg substrat.

**Kata Kunci** : Ampas tebu, Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*), dinding sel, isi sel.

## QUALITY IMPROVEMENT SUGAR CONE WASTE BY FERMENTATION PROCESS USING *Pleurotus ostreatus*

### ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of bioconversion of sugar cane waste product by *Pleurotus ostreatus* on NDF, ADF, hemicellulose, cellulose, lignin and cell content. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) with factorial pattern 4 x 4 which was repeated 3 times. The first factor was substrate height (10, 15, 20 and 25 cm) and the second factor was inoculum dosage (10, 25, 40 and 55 g/kg substrate). The result of experiment showed that there was no interaction between treatment and substrate height or inoculum dosage, but there was a significant effect of substrate height or inoculum dosage. The best substrate height was 20 cm and the best inoculum dosage was 25 g/kg substrate.

**Keywords** : Sugar cane waste, *Pleurotus ostreatus*, cell wall, cell content.

## PENDAHULUAN

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menyediakan pakan yang memadai sebagai pengganti hijauan konvensional adalah dengan memanfaatkan limbah perkebunan seperti ampas tebu (bagasse). Ampas tebu merupakan limbah yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Menurut Oediyono (1985), produksi ampas tebu berkisar 24-36 % dari berat tebu segar. Produksi tebu untuk wilayah Jawa Barat 114.959,94 ton (BPS Jabar, 2002), dengan demikian dihasilkan ampas tebu sebanyak 27.590,39-41.385,59 ton per tahun.

Sampai saat ini, pemanfaatan ampas tebu sebagai sumber pakan belum maksimal, hal ini disebabkan oleh rendahnya kualitas ampas tebu sehingga kecernaannya rendah. Ampas tebu mengandung protein kasar 3,1%, lemak kasar 1,5%, abu 8,8%, BETN 51,7% dan serat kasar 34,9% (Hardjo dkk., 1989). Ditinjau dari segi komponen seratnya, ampas tebu mengandung 82% dinding sel yang terdiri atas : selulosa 40%, hemiselulosa 29%, lignin 13% dan silika 2% (Arora, 1976). Nilai kecernaan ampas tebu yang belum diolah sangat rendah yaitu 16,8 – 22,29% (Soejono, 1988), hal ini karena tingginya kadar lignin dalam ampas tebu.

Melihat kenyataan di atas, diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kualitas ampas tebu sehingga kecernaannya dapat meningkat. Salah satu teknologi pengolahan pakan yang tepat adalah dengan cara biokonversi. Proses biokonversi dapat meningkatkan nilai gizi, tidak berbahaya, tidak menyebabkan polusi dan biaya relatif murah (Doyle, *et al.*, 1986). Pakan hasil fermentasi dapat meningkatkan protein, lebih palatable dan daya simpannya lebih lama (Rusdi, 1992).

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) termasuk jamur pembusuk putih yang mampu mendegradasi lignin dan dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi (Hartadi dkk., 1984). Dengan demikian, proses fermentasi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) diharapkan dapat meningkatkan kualitas nutrisi ampas tebu.

## METODE

Bahan yang difermentasi adalah ampas tebu yang berasal dari Pabrik Gula Jatitujuh Indramayu yang dicampur dengan zat-zat makanan tambahan dengan imbalan sebagaimana tercantum dalam Tabel 1. Inokulan yang digunakan adalah Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) ATCC 32783 yang berasal dari PAU Ilmu Hayati ITB Bandung dan serbuk kayu albizia. Langkah pertama, Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) ATCC 32783 dibiakkan dalam media Potato Dextrose Agar (PDA) (Ambarwati, 1972). Kemudian dibiakkan dalam serbuk kayu albizia untuk menghasilkan starter sebagai inokulan yang dipakai pada fermentasi ampas tebu (Suhardiman, 1989).

**Tabel 1.** Perbandingan antara Ampas Tebu dengan Zat-zat Makanan Tambahan

No	Bahan	Komposisi	
		Kc	%
1.	Ampas Tebu	10,00	33,33
2.	Dedak	1,00	3,33
3.	Kapur (CaCO <sub>3</sub> )	0,05	0,17
4.	Gypsum (CaSO <sub>4</sub> )	0,15	0,50
5.	NPK	0,05	0,17
6.	Air	18,75	62,50
	Jumlah	30,00	100,00

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 4 x 4 yang diulang tiga kali. Faktor I adalah dosis inokulum yang terdiri atas 10, 25, 40 dan 55 g inokulum per 1 kg substrat (1, 2,5, 4 dan 5,5%). Faktor II adalah ketebalan substrat yang terdiri atas 10, 15, 20 dan 25 cm. Substrat dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 35 cm x 20 cm x 0,7 mm dengan berat masing-masing 0,5, 0,75, 1 dan 1,25 kg. Substrat diinkubasi dalam ruang inkubasi pada suhu konstan yaitu 22°C dan kelembaban 80% selama 40 hari.

Peubah yang diukur dalam percobaan ini meliputi : kadar NDF, ADF, Hemiselulosa, selulosa, lignin dan isi sel (Goering and Van Soest, 1970). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan sidik ragam kemudian dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel and Torry, 1989).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan ketebalan substrat dengan dosis inokulum menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap kadar NDF, hemiselulosa lignin dan isi sel, sedangkan terhadap kadar ADF dan selulosa tidak memberikan perbedaan yang nyata. Berbeda dengan perlakuan ketebalan substrat, perlakuan dosis inokulum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap seluruh kadar NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan isi sel. Pengaruh perlakuan terhadap kadar NDF, ADF, Hemiselulosa, selulosa, lignin dan isi sel disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Rataan Kadar NDF, ADF, Hemiselulosa, Selulosa, Lignin dan Isi Sel Ampas Tebu Hasil Fermentasi

Perlakuan	Kandungan Komponen Serat					
	NDF	ADF	Hemiselulosa	Selulosa	Lignin	Isi Sel
	..... (%) .....					
<b>Ketebalan</b>						
K <sub>10</sub>	77,40 <sup>b</sup>	61,13 <sup>a</sup>	16,27 <sup>b</sup>	45,59 <sup>a</sup>	11,02 <sup>b</sup>	22,56 <sup>a</sup>
K <sub>15</sub>	77,07 <sup>b</sup>	60,94 <sup>a</sup>	16,14 <sup>b</sup>	46,42 <sup>a</sup>	10,96 <sup>b</sup>	22,95 <sup>a</sup>
K <sub>20</sub>	77,14 <sup>b</sup>	60,73 <sup>a</sup>	16,45 <sup>b</sup>	45,81 <sup>a</sup>	10,99 <sup>b</sup>	22,86 <sup>a</sup>
K <sub>25</sub>	78,15 <sup>a</sup>	60,98 <sup>a</sup>	17,43 <sup>a</sup>	46,36 <sup>a</sup>	11,58 <sup>a</sup>	21,85 <sup>b</sup>
<b>Dosis</b>						
D <sub>10</sub>	81,11 <sup>a</sup>	62,72 <sup>a</sup>	18,39 <sup>a</sup>	47,25 <sup>a</sup>	12,53 <sup>a</sup>	18,89 <sup>c</sup>
D <sub>25</sub>	79,18 <sup>b</sup>	61,33 <sup>b</sup>	17,85 <sup>a</sup>	46,01 <sup>b</sup>	10,89 <sup>b</sup>	20,82 <sup>b</sup>
D <sub>40</sub>	75,16 <sup>c</sup>	60,44 <sup>c</sup>	14,73 <sup>b</sup>	46,04 <sup>b</sup>	10,72 <sup>b</sup>	24,48 <sup>a</sup>
D <sub>55</sub>	74,58 <sup>d</sup>	59,29 <sup>d</sup>	15,28 <sup>b</sup>	44,89 <sup>c</sup>	10,39 <sup>b</sup>	25,42 <sup>a</sup>

**Keterangan :** Angka yang didampingi huruf yang sama ke arah vertical menunjukkan tidak berbeda nyata; NDF = Neutral Detergent Fibre; ADF = Acid Detergent Fibre; K<sub>10</sub> = Ketebalan substrat 10 cm; K<sub>15</sub> = Ketebalan substrat 15 cm; K<sub>20</sub> = Ketebalan substrat 20 cm; K<sub>25</sub> = Ketebalan substrat 25 cm; D<sub>10</sub> = Dosis inokulum 10 g/kg; D<sub>25</sub> = Dosis inokulum 25 g/kg; D<sub>40</sub> = Dosis inokulum 40 g/kg; D<sub>55</sub> = Dosis inokulum 55 g/kg.

Perbedaan terlihat pada kadar NDF, hemiselulosa, lignin dan isi sel akibat meningkatnya ketebalan substrat disebabkan oleh kecepatan pertumbuhan miselium jamur yang relatif konstan. Di lain pihak, ketebalan substrat berbeda, sehingga populasi miselium per kg substrat jadi berbeda. Bedanya jumlah populasi miselium per kg substrat, menyebabkan jumlah enzim yang dihasilkan oleh miselium juga berbeda, sehingga degradasi bahan-bahan yang mengandung kompleks karbohidrat lignin (LCC) oleh enzim juga berbeda. Pada ketebalan 10 cm hingga 20 cm kadar lignin dan hemiselulosa relatif sama, sedangkan ketebalan 25 kadar lignin nyata lebih tinggi. Jamur Tiram putih diketahui mampu mendegradasi lignin dengan cara memutuskan ikatan karbon yang terdapat dalam cincin aromatik lignin (Kerem et al., 1992 dan Hadar et al., 1993). Dalam pertumbuhan miseliumnya, jamur tiram putih memerlukan sumber karbon yang mudah larut seperti glukosa, suksinat, pectin, pati, selulosa dan hemiselulosa (Crawford, 1981 dan Kerem et al., 1992). Diantara selulosa dan hemiselulosa, miselium jamur tiram putih nampaknya lebih memanfaatkan hemiselulosa daripada selulosa. Hal tersebut ditunjukkan oleh semakin tingginya kadar hemiselulosa dengan meningkatnya ketebalan substrat dan tidak berbedanya kadar selulosa dengan meningkatnya ketebalan substrat. Dengan demikian, berkurangnya lignin sejalan dengan berkurangnya kadar hemiselulosa. Agosin *et al.*, (1986), memperoleh penurunan kadar hemiselulosa dengan berkurangnya kadar lignin, namun kadar selulosanya relatif tetap.

Pada kondisi demikian tampak bahwa pada perlakuan K<sub>10</sub>, K<sub>15</sub> dan K<sub>20</sub> jamur sudah masuk ke pertumbuhan sekunder atau idiophase (Paterson, 1988). Pada

fase tersebut, miselium telah mensekresikan enzim-enzim fenoloksidase yang mampu mendegradasi lignin, sehingga kadar lignin sudah mulai berkurang, sedangkan pada ketebalan 25 cm pertumbuhan tersebut belum tercapai.

Perlakuan ketebalan substrat pada ampas tebu menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kadar NDF, namun pengaruh pada ADF belum menunjukkan adanya perbedaan. Dalam analisis serat (Goering and Van Soest, 1970), NDF terdiri atas hemiselulosa, selulosa dan lignin, sedangkan ADF terdiri atas selulosa dan lignin. Karena terjadi penurunan hemiselulosa dan lignin dengan semakin rendahnya ketebalan substrat, maka ketiga komponen tersebut berperan penting terhadap kadar NDF, sehingga kadar NDF pun tampak terjadi perbedaan. Hal ini berbeda dengan kadar ADF, walaupun kadar lignin berkurang dengan ketebalan substrat yang semakin rendah, tetapi nilai penurunan kadar lignin tersebut relatif kecil bila dibandingkan dengan kadar selulosa, sehingga kadar ADF tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kadar isi sel pada perlakuan  $K_{10}$ ,  $K_{15}$  dan  $K_{20}$  tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun perlakuan  $K_{25}$  nyata lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kadar isi sel mengalami penurunan akibat bertambahnya ketebalan substrat. Hal tersebut berkaitan dengan degradasi lignin. Hasil penelitian yang menggunakan jamur jenis pembusuk putih (*Cyathus stercoreus*) pada jerami gandum menunjukkan peningkatan kadar isi sel dari 7% menjadi 25%, sementara lignin yang hilang sebesar 38%. Kondisi ini terjadi pada awal degradasi lignin (Agosin *et al.*, 1987). Peningkatan isi sel tersebut berasal dari penambahan asetil-asetil, asam-asam uronat, arabinosa dan silosa (Agosin *et al.*, 1986). Dengan demikian, perombakan yang terjadi pada lignin akan memberi keuntungan dalam penambahan komponen isi sel.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa dengan meningkatnya dosis inokulum menyebabkan penurunan kadar lignin. Pemberian dosis inokulum mulai batas 25 g/kg substrat sudah menunjukkan perbedaan yang nyata. Dalam mendegradasi lignin, miselium jamur tiram putih berada dalam fase pertumbuhan sekunder (idiophase). Pada kondisi tersebut sumber karbon yang mudah dicerna sudah habis, sehingga untuk keperluan energinya, miselium memanfaatkan karbon yang berasal dari lignin (Paterson, 1989; Crawford, 1981). Pada fase tersebut ikatan C-lignin substrat yang dapat didegradasi oleh enzim fenoloksidase sudah berkurang, sementara itu, jumlah enzim yang disekresikan oleh miselium jamur tiram putih cukup besar akibat populasi miselium yang banyak. Enzim tersebut mendegradasi lignin yang terdapat dalam miselium jamur tiram putih itu sendiri, sehingga populasinya berkurang. Oleh sebab itu, lignin yang terdapat dalam miselium mulai berkurang. Penurunan kadar lignin tersebut, lebih rendah pada dosis 10 g/kg substrat dibandingkan pada dosis 25, 40 dan 55 g/kg substrat, sehingga tidak memberikan perbedaan yang nyata diantara perlakuan  $D_{25}$ ,  $D_{40}$  dan  $D_{55}$ .

Pola penurunan kadar lignin tersebut sejalan dengan pola penurunan hemiselulosa dan selulosa, begitu pula terhadap NDF dan ADF. Penurunan kadar

hemiselulosa, selulosa dan lignin akan berpengaruh terhadap penurunan kadar ADF dan NDF. Hal ini karena semakin tinggi dosis inokulum, semakin tinggi pula populasi miselium jamur tiram putih, akibatnya konsentrasi enzim semakin tinggi. Enzim-enzim tersebut terdiri atas enzim ligninase, endoglukanase, dan silanase. Enzim endoglukanase dan silanase aktif dalam mendegradasi selulosa dan hemiselulosa. Hal ini terlihat pada penurunan kadar selulosa dan hemiselulosa akibat bertambahnya dosis inokulum. Dengan demikian kadar dinding sel ampas tebu hasil biokonversi menurun dengan bertambahnya dosis inokulum.

Berbeda dengan kadar dinding sel, kadar isi sel meningkat nyata dengan bertambahnya dosis inokulum. Hal ini terjadi akibat bertambahnya komponen isi sel yang berasal dari miselium jamur tiram putih. Walaupun isi sel mengandung senyawa-senyawa yang mudah larut dan sebagian dimanfaatkan oleh miselium untuk pertumbuhannya, namun pertumbuhan miselium lebih mengutamakan sumber energi yang berasal dari hemiselulosa atau selulosa. Meningkatnya kadar isi sel tersebut akibat terakumulasinya senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen ke dalam isi sel disamping produk hasil degradasi lignin (Agosin- *et al.*, 1985 dan Agosin *et al.*, 1987), sehingga bertambahnya dosis inokulum menyebabkan meningkatnya kadar nitrogen ampas tebu hasil biokonversi.

Penelitian ini menunjukkan kelebihan, baik pengaruh ketebalan substrat maupun dosis inokulum dari pengolahan ampas tebu dengan tekanan uap terhadap kadar NDF, hemiselulosa dan lignin. Hal ini, dapat diperlihatkan dari nilai NDF dan hemiselulosa yang hampir setara, sedangkan nilai selulosa pada penelitian Supratman (1993) lebih tinggi yakni 50,84%. Dintinjau dari kadar lignin, hasil penelitian ini lebih rendah yaitu berkisar antara 10,5 – 11,85% jika dibandingkan dengan hasil penelitian Supratman (1993) yakni 13,67%.

Bila dibandingkan dengan hasil penelitian Vitus (1990) yang melakukan pengolahan ampas tebu secara kimiawi dengan proses amoniasi, menghasilkan nilai NDF 84,97 – 85,64 %, ADF 50,10 – 51,12%, hemiselulosa 34,52 – 34,87%, selulosa 36,23 – 36,66% dan lignin 10,82 – 11,86%, maka hasil penelitian ini lebih baik untuk kadar NDF dan selulosa (77,05 – 81,11 dan 44,89 – 47,25%), sedangkan untuk kadar hemiselulosa lebih rendah yaitu 14,73 – 18,39% dan lignin relatif sama yaitu 10,39 – 12,53%. Melihat kenyataan tersebut, pengolahan ampas tebu melalui biokonversi oleh Jamur Tiram Putih memberikan sumbangan yang cukup baik terhadap perbaikan kadar zat-zat makanan, dan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti hijauan bagi ternak ruminansia.

## KESIMPULAN

Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dapat menurunkan kadar komponen serat (hemiselulosa, selulosa, ADF, NDF dan lignin) ampas tebu. Ketebalan substrat terbaik diperoleh pada ketebalan substrat 20 cm dan untuk dosis inokulum terbaik diperoleh pada dosis 25 g/kg substrat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agosin, E., B. Monties and E. Odier. 1986. Structural Change in Wheat Straw Component During Decay by Lignin-degrading White-Rot Fungi in Relation to Improvement of Digestibility for Ruminant. *J. Sci. Food Agric.* 21:397-403.
- Agosin, E., M.T. Tollier, E. Heckmann, J.M. Brillouet, P. Thirend, B. Monteis and E. Oldier. 1987. Effect of Fungal Treatment of lignocellulosic on Biodegradability. In J.M. Van der Meer, B.A. Rijkens and Ferranti (Ed). *Degradation of Lignocellulosic.* 35-43.
- Ambarwati, H.T. 1991. Budidaya jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Jerami. Thesis Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Arora, S.P. 1976. The role of Treated Roughages in Animal Production System in Developing Country, pp. 51-60. In. FAO (Ed). *New Feed Resources. Proc. Of a tech. Consultation, Rome 22-24 Nov. 1988.* FAO. Rome.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat, 2002. Tabel Output-Input Perkebunan Jawa Barat Tahun 2002. Bandung.
- Crawford, R.L. 1981. Lignin Biodegradation and transformation. John Willey and Sons, New York, Chicester, Brisbane, Toronto.
- Dovle, P.T., C. Devendra and G.R. Pearce. 1986. Rice Straw as a Feed for Ruminants. International Development Program of Australia Universities and Collages Ltd., Canberra. 57-77.
- Goering, H.K and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fibre Analysis. Agricultural Research Service. USDA Agricultural Handbook No. 379. Washington D.C.
- Hadar, Y., Z. Kerem and B. Gorodecky. 1993. Biodegradation of Lignocellulosic Agricultural wastes by *Pleurotus ostreatus*. *J. Biotech.* 3:133-138.
- Hardjo, S., N.S. Indrasti dan T. Bantacut. 1989. Biokonversi: Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Bahan Pengajaran. Penelaah: S. Fardiaz. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Hartadi, H.,S. Reksohadiprodjo, and M. Dj. Aerubi. 1984. The use *Pleurotus sp.* To improve The Quality of Rice Straw for ruminant. Abstract. First Workshop on Biological, Chemical and Physical Evaluation of Lignocellulosic Residues, Yogyakarta. 2.
- Kerem, Z.,D. Friesem and Y. Hadar. 1992. Lignocellulosa Degradation During Solid-State Fermentation: *Pleurotus ostreatus* Versus *Phanerochaete crysosporium*. *Appl. Environ. Microbiol.* 58:1121-1127.



- Oediyono. 1985. Beberapa Pertimbangan untuk Memanfaatkan Bagasse dari Pabrik Gula untuk Pembuatan Pulp Kertas. *Berita Selulosa*. XXI 2:1-15.
- Paterson, A. 1989. Biodegradation of Lignin and Cellulosic Materials. In: *Animal Production and Health Division*. FAO. *Biotechnology for Livestock Production*. Plenum Press, New York and London. 245-259.
- Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. 1997. Laporan Habur Tahun Giling 1997. P3GI. Pasuruan.
- Rusdi, U.D. 1992. Fermentasi Konsentrat Campuran Bungkil Biji Kapok dan Onggok serta Implikasi Efeknya Terhadap Pertumbuhan Broiler. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Padjadjaran Bandung.
- Smith, J.E. and D.R. Berry. 1975. *The filamentous fungi*. Vol. 1. *Industrial Mycology*. Edward Arnold. London.
- Soejono. 1976. Respon Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Disertasi. Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Steel, R.G. D., and J.H. Torry. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi Kedua. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suhardiman, P. 1989. *Jamur Kayu*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supratman, H. 1993. Penggunaan Bagasse Olahan dengan Tekanan uap pada Domba jantan. Tesis Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Vitus, D.Y. B.I. 1990. Peningkatan Manfaat Ampas Tebu Melalui Pengolahan dengan Larutan Abu Sekam Padi, Urea, dan Sumber Urease Sebagai Bahan Pakan yang Diberikan Pada Domba. Tesis Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran. Bandung.