

EVALUASI NILAI NUTRISI ONGGOK HASIL FERMENTASI SEBAGAI BAHAN PAKAN TERNAK UNGGAS

Sonita Rosningsih

Program studi Peternakan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana
Yogyakarta

ABSTRACT

This study was investigate to evaluate the nutritional value of fermented cassava as animal feed of poultry. The Experiment using completely randomized design conducted in the field direction and community involvement duck. Farmers divided into 3 groups with different treatments, each making three times the dough fermentation as replication. Group 1 makes cassava fermentation using tempe yeast without additives. Group 2 made cassava fermentation using the tempeh yeast with the addition of 1% urea. Group 3 made cassava fermentation with the addition of 1% fish meal. Fermentation carried out for 4 days. Fermented cassava waste was analyzed contain of water content, crude protein and crude fiber content . The results showed that water content of fermentation without addition and fermentation with the addition of fish meal were not significantly different, but both are significantly different with the addition of urea treatment. Levels of crude protein and crude fiber cassava fermented with the addition of fish meal was significantly higher compared with other treatments, while the fermentation with the addition of urea higher than without the additive. It was concluded that the best nutritional value of fermented cassava are cassava fermented with yeast tempeh and the addition of fish meal.

Keywords. Cassava waste, Fermentation, Nutritional Value.

PENDAHULUAN

Onggok adalah limbah padat berupa ampas dari pengolahan ubikayu menjadi tapioka, yang apabila dibiarkan dalam beberapa hari akan menimbulkan bau asam dan busuk yang bersifat mencemari lingkungan. Produksi ubikayu Indonesia menempati urutan ke 4 terbesar setelah Nigeria, Brazil dan Thailand. Pada tahun 2002, produksi ubi kayu Indonesia

mencapai 16,9 juta ton dengan luas area 1,27 juta ha, yang sebagian besar diserap industri tapioka, sehingga setiap tahun tidak kurang dari 1,2 juta ton onggok dihasilkan (Anonimus, 2003). Nutrien utama onggok adalah karbohidrat yaitu 60-70% (Tisnadjaja, 1996), dengan kornponen utama berupa pati (Judoamidjojo *et al.*, 1992). Nutrien lain yang harus diperhitungkan apabila onggok digunakan sebagai

bahan pakan unggas adalah tingginya serat kasar, rendahnya protein, rendahnya pencernaan (Puslitbangnak, 1996), dan adanya senyawa anti-nutrisi (Suliantari dan Rahayu, 1990). Kendala dalam mendukung perkembangan peternakan adalah tercukupinya kebutuhan pakan ternak, sehingga perlu diupayakan jenis bahan pakan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak pengganti yang harganya murah, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, mudah didapat dan berkualitas baik. Onggok merupakan limbah padat industri tapioka dan diperkirakan di Indonesia dihasilkan kurang lebih 1,2 juta ton per tahun. Namun demikian, pemanfaatan limbah padat ini masih sangat rendah.

Penggunaan onggok sebagai pakan ternak dihadapkan pada beberapa kendala, antara lain rendahnya nilai gizi (protein) dan masih tingginya kandungan sianida, untuk itu dicari teknik pengolahan yang dapat meningkatkan kandungan nutrisi dan menurunkan kandungan zat antinutrisi pada onggok. Melalui teknologi fermentasi diharapkan akan meningkatkan nilai gizi (yang dicarikan antara lain dengan meningkatnya kandungan protein kasar) dan menurunkan kandungan zat antinutrisi HCN pada onggok terolah.). Fermentasi dengan *A. oryzae* mampu meningkatkan protein sejati, menurunkan serat kasar (Hanim *et al.*, 1999) dan menghasilkan beberapa vitamin seperti asam pantotenat, inositol, tiamin, piridoksin, biotin dan vitamin B12

(Rapper and Fennel, 1977). Protein tepung ubikayu meningkat dari 0,12 menjadi 17% dengan fermentasi menggunakan *Candida tropicalis* (Balitnak, 1994), sedangkan dengan *A. niger* kandungan protein sejati onggok meningkat fantastis dari 2 menjadi 8% (Dislitbangnak, 1996).), serta terbentuk *edible protein* dengan *Rhizopus oryzae* (Tanuwidjaja & Anah, 1989). produk onggok fermentasi dapat diberikan dalam ransum ayam broiler 40% atau mengganti 88% jagung dan dalam ransum itik 60% atau mengganti jagung 100%. (Wizna, Yose Rizal, Abdi Dharma, Hafil Abbas, 2006.)

Hasil penelitian di atas merupakan hasil penelitian dalam skala laboratorium yang dirancang sesuai dengan tujuan dimana segala faktor yang mempengaruhinya dalam kondisi terjaga ketat untuk memperoleh akurasi data. Dalam penerapannya di kalangan petani metoda ini sulit dilakukan sehingga diperlukan penelitian yang sama namun dalam kondisi *on farm* sesuai kebutuhan peternak.

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kandungan protein dan serat kasar onggok terfermentasi dengan ragi tempe yang dilakukan secara *on farm*.

METODE PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

Onggok kering berasal dari limbah pertanian di daerah Godean Sleman Yogyakarta. Laru/ragi tempe diperoleh dari pedagang tempe dari pasar Godean Sleman, molasses dan top mix diperoleh dari poultry shop di daerah Dusun Ganchan Godean.

Bahan kimia yang diperlukan untuk proses fermentasi adalah urea. Untuk Analisis proksimat diperlukan Asam sulfat bebas N; katalisator $\text{Na}_2\text{SO}_4:\text{HgO}$ (20:1); $\text{Na}_2\text{OH}:\text{Na}_2\text{SO}_4$ (8:1), Asam boraks 4%; indikator Mix methyl merah, methylene biru atau *Brom Cresol Green*; Asbes; Zat anti buih K_2SO_3 10% dan petroleum ether. Dengan bahan pendukung air, kertas saring dan kertas lakmus.

3.2. Alat

Alat yang digunakan untuk perebusan adalah dandang berkapasitas 1 kg onggok, alat pemanas dan pengaduk, untuk pengeringan digunakan tampah besar terbuat dari bambu. Dalam melakukan fermentasi digunakan 12 tray bambu, plastik penutup, bejana penampung air dan thermometer sebagai pengontrol suhu.

Analisis proksimat menggunakan: Oven dan inkubator merk Memmert, desikator, timbangan analitik merk Sartorius, Vochdoss, klem, tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, autoclave, lampu spiritus, kertas payung, laminer, labu Kjeldahl, seperangkat

alat ekstraksi soxhlet, silika disk, buret, gelas Erlenmeyer, lemari asam, corong pemisah, *blender* merk National, *vortex* merk *Retsch Mixer*, *magnetik stirer*, *shaker* merk Katterman, tanur dan *cabinet dryer*, kompr gas merk Rinai dan tabung gas.

3.3. Jalan Penelitian

Waktu dan tempat

Fermentasi dilakukan di kelompok pembelajaran itik, di Dusun Samben Desa Argomulyo Sedayu, Bantul. Analisis Proksimat dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola searah dan dilakukan di lapangan melibatkan masyarakat peternak itik. Peternak dibagi 3 kelompok perlakuan dengan treatment yang berbeda, masing masing membuat tiga kali adonan fermentasi sebagai ulangan. Kelompok 1 membuat onggok fermentasi menggunakan ragi tempe tanpa penambahan additive. Kelompok 2 membuat onggok fermentasi menggunakan ragi tempe dengan penambahan 1 % urea. Kelompok 3 membuat onggok fermentasi ragi tempe dengan penambahan 1% tepung ikan. Waktu fermentasi adalah 4 hari. kuan diulang 3 kali, sehingga sampel yang akan dianalisa berjumlah 9 sampel. Data yang diperoleh dianalisis dengan

analisis varian. Perbedaan yang nyata diuji lanjut menggunakan DMRT (Astuti,1980).

Prinsip kerja

a. Uji Aktivitas ragi

ragi tempe yang diperoleh diuji aktivitasnya dengan menggunakan molasses yang dilarutkan dengan air steril (2 sendok makan molasses dalam 125 ml). 1 sendok teh ragi dimasukkan kedalam larutan tersebut dan dibiarkan beberapa menit. Kemudian dilihat apabila terjadi gelembung gelembung udara berarti terjadi aktivitas mikroorga Perbedaan yang nyata diuji lanjut menggunakan DMRT (Astuti,1980).nisme maka ragi tempe dinyatakan masih dalam kondisi baik dan layak digunakan.

b. Sterilisasi, pengkayaan substrat dan inkubasi

Sterilisasi skala lapangan dilakukan dengan cara merebus onggok dengan menggunakan dandang selama 30 menit. Sebelum direbus onggok dibasahi dengan air bersih sebanyak 800 ml/kg onggok.

Pengkayaan; nutrien dari mineral tambahan diberikan ke dalam substrat dalam bentuk larutan. Larutan

tersebut merupakan campuran antara 1 sendok teh top mix yang dilarutkan dalam 125 ml larutan molasses , 10 gram urea atau tepung ikan. per kilogram onggok.

Fermentasi. Onggok yang telah dingin kemudian dicampurkan dengan larutan yang telah dibuat sesuai perlakuan masing-masing, apabila adonan belum mencapai kelembaban yang diinginkan (60%) ditambah dengan air steril (air matang) sampai adonan jika dikepal dengan tangan tidak mengeluarkan air, dan bila kepalan tangan dibuka adonan kembali meremah.Selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu kamar selama 4 hari.

c. Analisis Laboratorium

Dari hasil fermentasi diperoleh onggok terfermentasi. Dari masing-masing perlakuan diambil sampel untuk dikeringkan di bawah sinar matahari, untuk kemudian dibawa ke Laboratorium guna analisis proksimat terhadap kadar air, kadar protein dan kadar serat kasar menurut metoda AOAC (1970).

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kadar Air

Rerata kadar air onggok terfermentasinsi tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (P I) sebesar 6,7104 % dan terendah diperoleh pada perlakuan

onggok yang difermentasi dengan ragi tempe dengan penambahan urea (P III) yaitu sebesar 4,3770 %.

Data selengkapnya dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabet 1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Air ,Protein Kasar, Serat Kasar onggok terfermentasi (%)

Nilai Nutrisi (%)	Perlakuan		
	P I	PII	PIII
Kadar air	6,7104 ^{ab}	4,3770 ^c	5,5126 ^{ab}
Protein Kasar	7,1769 ^a	10,1044 ^b	10,7347 ^c
Serat Kasar	20,5250^a	19,5667 ^b	22,9750 ^c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata (P< 0,05)

Hasil analisis Varian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda nyata terhadap kadar air onggok terfermentasi. Penambahan urea P II) pada fermentasi onggok menghasilkan kadar air yang nyata lebih rendah dibandingkan kadar air pada perlak Perlakuan kontrol (P I) dan Perlakuan penambahan tepung ikan (PIII). Hal ini mungkin disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme pada ragi tempe lebih tinggi dibandingkan perlakuan P III . Nitrogen anorganik yang diperoleh dari urea oleh mikroorganisme dimanfaatkan sebagai sumber N dalam aktivitas metabolisme lebih cepat dibandingkan N organik yaitu yang berasal dari tepung ikan (P III). Dilain pihak perlakuan kontrol (P I) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dengan P III. Proses fermentasi merupakan respirasi anaerobik yang membebaskan air

sebagai produk samping, tetapi dalam penelitian ini proses fermentasi pada pelaksanaannya ditutup dengan plastik dengan sedikit acrasi dengan cara memberi lubang dengan jarak 2 cm, sehinga penguapan air terhambat. Ada kemungkinan pada perlakuan II pemberian lubang lebih banyak dibandingkan dengan Perlakuan lainnya sehingga uap air yang dihasilkan lebih leluasa menguap. (Pelczar, dan Chan, 1986). Sedangkan pada perlakuan I dan III banyaknya lubang aerasi kemungkinan hampir sama sehingga pada proses fosforilasi transport elektron yang menghasilkan CO₂ dan H₂O, air sebagian akan menguap karena panas mikrobral dan sebagian akan menyatu dengan substat, sehingga memungkinkan kadar air tidak berubah walaupun terjadi penguapan (Sudarmadji, 1984). Untuk pertumbuhan mikroba yang

terdapat dalam ragi tempe membutuhkan energi dari substrat dengan cara mendegradasi molekul kompleks menjadi molekul sederhana. Dengan bantuan enzim-enzim yang dimilikinya antara lain invertase, fosfolipase dan protease. Selanjutnya glukosa dan gliserol masuk ke dalam jalur glikolisis menjadi asam piruvat lalu masuk ke siklus Krebs dihasilkan energi berupa ATP. Pada Faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi meliputi waktu, aerasi atau pembalikan dan aktivitas mikroba. Oksigen dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang. Aliran udara yang terlalu cepat menyebabkan proses metabolisme akan berjalan cepat sehingga dihasilkan panas yang dapat merusak pertumbuhan kapang. Oleh karena itu apabila digunakan kantong plastik sebagai bahan pembungkusnya maka sebaiknya pada kantong tersebut diberi lubang dengan jarak antara lubang yang satu dengan lubang lainnya sekitar 2 cm. Uap air yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan kapang. Hal ini disebabkan karena setiap jenis kapang mempunyai Aw optimum untuk pertumbuhannya (Fardiaz, 2002)

4.2. Kadar Protein Kasar

Rerata kadar protein kasar onggok terfermentasi tertinggi diperoleh pada perlakuan P III sebesar 10,7347 % dan terendah diperoleh pada perlakuan onggok terfermentasi spontan tanpa ragi tempe (P I) yaitu sebesar 7,1769

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein kasar onggok. Perbedaan ini diduga disebabkan karena perbedaan material yang ditambahkan, yang pada gilirannya mengakibatkan terjadi perbedaan laju reaksi aktivitas mikrobial.

Dari hasil uji jarak berganda *Duncan* tampak bahwa antar perlakuan masing-masing menunjukkan perbedaan yang nyata. Kadar protein perlakuan tanpa urea lebih rendah dari perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena tidak ada sumber N lain selain yang berasal dari substratnya sendiri yaitu onggok.

Pada Perlakuan II kadar protein lebih rendah dibandingkan perlakuan III karena pada perlakuan II pemanfaatan sumber N anorganik yaitu urea lebih cepat, namun proses penguapan amoniakpun juga lebih cepat, sedangkan pemanfaatan sumber N organik yaitu tepung ikan (Perlakuan III) membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses deaminasi. Bahan organik memerlukan waktu untuk pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Dalam hal ini kapang *Rhizopus sp* perlu mengeluarkan enzim protease untuk memecah protein menjadi asam amino. Nitrogen dari asam amino inilah yang dimanfaatkan oleh mikroba untuk dibentuk menjadi protein tubuhnya. Proses ini berjalan lebih lambat dibandingkan pada penggunaan urea dimana N dapat

langsung digunakan. Namun pada pemanfaatan N dari tepung ikan lebih maksimal sehingga kadar proteinnya pun lebih tinggi dibandingkan perlakuan II. Sumber nitrogen meskipun dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pembentukan polisakarida, akan tetapi kelebihan nitrogen pada umumnya dapat mengurangi konversi substrat menjadi polisakarida (Kang dan Cottrell, 1979). *Rhizopus oligosporus* menghasilkan enzim-enzim protease (Rahayu, K. 1990). Perombakan senyawa kompleks protein menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana adalah penting dalam fermentasi, dan merupakan salah satu faktor utama penentu kualitas produk, yaitu sebagai sumber protein yang memiliki nilai cerna amat tinggi. Kandungan protein yang dinyatakan sebagai kadar total nitrogen memang tidak berubah selama fermentasi. Perubahan terjadi atas kadar protein terlarut dan kadar asam amino bebas (Rachman, A., 1989). Karena adanya enzim pencernaan yang dihasilkan oleh kapang tempe, maka protein, lemak, dan karbohidrat pada substrat menjadi lebih mudah dicerna di dalam tubuh dibandingkan yang terdapat dalam produk tanpa fermentasi. Oleh karena itu, onggok fermentasi sangat baik untuk diberikan kepada ternak guna meningkatkan daya cernanya.

Dibandingkan dengan produk tanpa fermentasi, terjadi beberapa hal yang menguntungkan pada produk fermentasi karena secara kimiawi dapat meningkatnya kadar padatan

terlarut, nitrogen terlarut, asam amino bebas, asam lemak bebas, nilai cerna, nilai efisiensi protein, serta skor proteinnya. Didukung oleh penelitian Sinurat, 1996 bahwa peningkatan kadar protein kasar akibat fermentasi cukup tinggi. Akan tetapi, sebagian protein kasar tersebut terdiri dari nitrogen (protein) terlarut yang mungkin berasal dari urea yang ditambahkan sebelum proses fermentasi, disamping itu peningkatan protein juga terdiri atas asam amino non esensial dan NPN seperti khitin dan asam nukleat (Sinskey sitasi Sinurat 1996 meski demikian dilaporkan pula bahwa peningkatan total asam amino esensial produk fermentasi cukup tinggi, yaitu 16 %. Uji coba terhadap ternak pun telah dilakukan, dimana penggunaannya dalam ransum broiler dapat mencapai 10 % (Rosningsih, 1996).

4.3. Kadar Serat Kasar

Rerata kadar serat kasar onggok terfermentasi tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi dengan ragi tempe dan penambahan tepung ikan (P III) sebesar 22,9750 % dan terendah diperoleh pada perlakuan onggok terfermentasi dengan ragi tempe dan penambahan urea (P II) yaitu sebesar 19,5667 %.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar serat kasar onggok. Perbedaan ini diduga

disebabkan karena perbedaan material yang ditambahkan, yang pada gilirannya mengakibatkan terjadi perbedaan laju reaksi aktivitas mikrobial, sehingga mengakibatkan perbedaan serat kasar yang dihasilkan.

Dari hasil uji jarak berganda *Duncan* tampak bahwa antar perlakuan masing-masing menunjukkan perbedaan yang nyata. Kadar serat kasar perlakuan dengan penambahan tepung ikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena aktivitas mikrobial yang terjadi lebih efisien. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa pemanfaatan sumber N organik relatif lebih lama dibandingkan N anorganik yang siap pakai. Akan tetapi lama waktu proses metabolisme pemanfaatan N lebih maksimal sehingga pembentukan biomassa kapang lebih tinggi akibatnya pembentukan miselium di permukaan substrat (onggok) lebih banyak sehingga kadar serat kasar pada perlakuan III paling tinggi. Namun serat kasar yang dihasilkan pada produk fermentasi lebih soluble (.Rachman, A., 1989). Mikroba dapat memanfaatkan unsur-unsur karbon secara optimal untuk sintesis penyusun serat kasar. Akibatnya ada 2 kemungkinan yang dapat terjadi terhadap kadar serat kasar. Kemungkinan penurunan serat kasar dapat terjadi akibat dekomposisi sel-sel substrat dan kemungkinan peningkatan serat kasar adalah karena mikroba menintesa kembali bahan tersebut menjadi bahan penyusun sel, antara lain untuk

dinding sel. Hal ini terutama terjadi pada mikroba yang tergolong kapang. Didukung oleh Yutono (1975), Pelczar (1986), Fardiaz (2002) bahwa fermentasi substrat padat oleh kapang menghasilkan peningkatan biomassa yang berarti terjadi pula peningkatan miselium, dimana miselium yang terdiri dari selulosa.

KESIMPULAN

Produk fermentasi onggok yang terbaik adalah fermentasi dengan menggunakan ragi tempe dengan penambahan tepung ikan yang memiliki kandungan protein kasar 10,7347 % dan serat kasar 22,9750%

SARAN

Untuk penggunaan onggok fermentasi sebagai pakan unggas disarankan menggunakan tepung ikan sebagai sumber N terutama bagi peternak yang memproduksi produk peternakan organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Produksi Tanaman Padi dan Palawija di Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- AOAC, 1970. *Official Methods of Analysis*. The Association of Analytical Chemists. Washington.
- Astuti, M. 1980. *Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik*. Fakultas Peternakan

- Universitas Gadjah Mada.
Yogyakarta.
- Balitnak. 1994. Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Limbah Pengolahan Tapioka/Sagu sebagai Pakan Ternak. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 4: 7.
- Darma. J. 1992. Pengantar Bioteknologi Pakan. *Materi dan Pelatihan Bioteknologi Pakan*. BPT- Ciawi. Bogor, hal 2.
- Djide, N. 1990. Isolasi dan karakterisasi kapang pemecah pati dari limbah pabrik tapioka: kondisi optimum produksi enzim pemecah pati. *Bulletin Pascasarjana Seri Sains*, 4: 48-55.
- Djoyosubagio, S. 1996. Peningkatan Produktivitas Ternak melalui Penerapan Bioteknologi. *Proceeding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*, hal 273.
- Fardiaz, S. 2002. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Frazier, N. AA. Dan D.C. Westhoff, 1978. *Food Microbiology*. Me Graw Hill Book Company, New York.
(<http://id.wikipedia.org/wiki/Fermentasi>)
- Hanim, C., Z. Bachrudin, dan Ali-Agus. 1999. Evaluasi nilai nutrisi bungkil inti kelapa sawit yang difermentasi dengan jamur. *Buletin Peternakan*, 23(2): 81-87.
- Haris, R. S. dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Pangan. Terbitan ke-2. Penerbit ITB. Bandung.
- Judoamidjojo, M., A. A. Darwis, dan E. G. Said. 1992. Teknologi Fermentasi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Jutono, S., Hartadi, S. Kabirun, Susanto, Judoro dan Suhadi, 1975. *Mikrobiologi Untuk Perguruan Tinggi*, Jilid I. Departemen Mikrobiologi. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kang, KS. dan IW. Cottrell. 1979 Polysaccharides. Dalam *Microbial Technology. Microbial processes*. Second edition. Volume I. Pepler, HJ. dan D. Perlman (Eds.). Academic Press. London.
- Muljohardjo, M. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. 3th. ed. Terjemahan. VI Press. Jakarta.
- Nitis, 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- Pelczar, M. J. dan E. C. S. Chan, 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerbit

- Universitas Indonesia,
Jakarta
- Rahman. A. 1992. *Pengantar teknologi Fermentasi*. Penerbit PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Rahayu, K. 1990. Enzim Mikroba. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Rapper, K.B. and DJ. Fennel. 1977. *The Genus Aspergillus*. Robert, E Krieger Publ. Co. Huntington, New York
- Rosningsih,. 1996. *Pengaruh Aras Pemberian Ubi Kayu terfermentasi dengan spergillis niger terhadap kinerja Ayam Broiler*. Laporan Penelitian Kopertis Wil V. Yogyakarta.
- Sinurat,A.P,, T. Puradaria, P.P. Ketaren, D. Zainuddin dan I. P. Kompiang, 1996. *Pemanfaatan Lumpur Sawif untuk Ransum Unggas: i. Lumpur Saw it kering dan produk fermentasinya sebagai bahan pakan ayam broiler*. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Peternakan. BALITBANGTAN. DEPTAN. Vol 5, No. 2. Th 2000. hal 107.
- Silalahi, M., D. Aritonang, J. D. Darma, Tresnawati, dan T. Haryati. 1993. Pemanfaatan ampas singkong terfermentasi dalam ransum babi. Bulletin Peternakan, edisi khusus: 185-193.
- Suliantari dan W. P. Rahayu. 1990. *Teknologi Fermentasi Biji-bijian dan Umbi-umbian*. PAU-IPB. Bogor.
- Susana. P. W. R, B. Tangenjaya dan S. Hastiono. 1996. seleksi Kapang Penghasil Enzim Fitase. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Peternakan . BALITBANGTAN. DEPTAN. Vol 5, no.2. th 2000, hal 113.
- Tanuwidjaja andAnah. 1989. Protein enrichment of cassava solid waste by SSF. In Howghee, A., Hen, N.B. and L.K. Kong (eds). Trends in Food Biotechnology. Proceedings ofThe 7th. Word Congress of Food Science and Technology. 25-28.
- Terebiznik, M. R., A. M. R. Pilosof, and S. Moreno. 1996. Effective purification procedure of *Aspergillus oryzae* alfaamylase from solid state fermentation cultures including concanavalin asepharose. J. Biochemistry, 19: 341-354.
- Tisnadjaja, J. 1996. Pemanfaatan bahan berpati sebagai bahan baku dalam industri asam sitrat. WartaBiotek, 1(10): 3-5
- Wainwright, M. 1992. *An Introduction to Fungal , Biotechnology*. John Wiley and Sons, Ltd. Baftins Lane, Chichester.

Yudohusodo,S.2003. Membangun Kemandirian di Bidang Pangan Suatu Kebutuhan Bagi Indonesia. Artikel-Th II. NO 6 -September 2003. Copyright @ 2003 [www ekonomi rakyat. org](http://www.ekonomi rakyat. org).