

## Respon Biologis Pemberian Bungkil Kelapa Hasil Fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dalam Ransum Terhadap Performans Ayam Pedaging

Mairizal<sup>1</sup> dan Edi Erwan<sup>2</sup>

### Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dalam ransum terhadap performans ayam pedaging jantan. Penelitian ini menggunakan 100 ekor anak ayam strain Hubbard yang berumur 3 hari dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 macam ransum perlakuan yakni ransum yang mengandung 0, 5, 10, 15 dan 20 % bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* didalam ransum dengan 4 kali ulangan. Peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan konversi ransum. Data diolah menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* didalam ransum ayam pedaging berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) menurunkan dan pertambahan bobot badan tetapi tidak mempengaruhi ( $P < 0,05$ ) konsumsi ransum dan konversi ransum. Disimpulkan bahwa penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* didalam ransum ayam pedaging hanya dapat digunakan sampai taraf 15 %.

**Kata Kunci : Bungkil Kelapa, Performans, Fermentasi, Trichoderma Harzianum.**

*Biological responses of the use of coconut cake fermentation with Trichoderma harzianum on the performances of broiler chicken.*

### Abstract

The experiment was aimed to see the effect of coconut cake fermentation with *Trichoderma Harzianum* (TH) in ration on the performance of male broiler. 100 heads of three-day-old broiler chicken were arranged to completely randomized treatment with 5 kinds of ration such as 0%, 5%, 10%, 15% and 20 % of coconut cake fermentation with TH and 4 times replication. Data collected were feed consumption, body weight gain and feed conversion. Analisis of variance and Duncan's multiple range test were used to analyze the data. The result showed that the use of coconut cake fermentation with TH significantly ( $P < 0,05$ ) reduced body weight gain, but there was no effect ( $P > 0,05$ ) on feed consumption and feed conversion. From the experiment result we concluded that only 15 % of coconut cake fermentation with TH which can be suggested in male broiler chicken ration.

Key word : coconut cake fermentation, performance, *Trichoderma Harzianum*.

<sup>1</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi

<sup>2</sup> Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru

## Pendahuluan

Bungkil kelapa merupakan hasil ikutan dari industri pengolahan minyak kelapa. Meskipun bungkil kelapa sudah umum digunakan sebagai bahan penyusun ransum unggas, akan tetapi pemanfaatannya belum optimal. Hal ini disebabkan tingginya kandungan serat kasar dalam bungkil kelapa sehingga menyebabkan ketersediaan zat gizi yang rendah.

Menurut Hutagalung (1978), rata-rata penggunaan bungkil kelapa dalam ransum unggas di Malaysia hanya 4 %. Sedangkan penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan bungkil kelapa dalam ransum ayam pedaging sebaiknya tidak melebihi 15 % (Creswell dan Zainuddin, 1979).

Zamora dkk. (1989) melaporkan bahwa bungkil kelapa umumnya mengandung protein kasar sekitar 20 % dan kandungan serat kasar yang cukup tinggi yaitu sekitar 23,5 - 25,5 % yang terdiri atas fraksi selulosa 13 %, galaktomanan 61 % dan manan 26 %. Fraksi serat tersebut merupakan faktor pembatas penggunaannya sebagai bahan pakan unggas karena senyawa tersebut akan mengikat protein sehingga akan menurunkan nilai kecernaannya.

Serat kasar merupakan komponen bahan pakan yang sulit dicerna oleh organ pencernaan unggas. Keberadaan fraksi serat ini akan mempengaruhi pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan lainnya termasuk protein, mineral dan vitamin. Melalui teknologi fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* akan dapat menguraikan fraksi serat tersebut, karena *Trichoderma harzianum* ini menghasilkan enzim-enzim perombak selulosa dan hemiselulosa sehingga akan meningkatkan nilai gizi dari bungkil kelapa. Artinya bungkil kelapa pemanfaatannya dapat dioptimalkan.

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia substrat organik yang

berlangsung karena aksi katalisator-katalisator biokimia yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroba tertentu (Fardiaz, 1992). Pada proses fermentasi ada dua jenis cendawan yang dikenal yaitu khamir dan kapang, dimana kapang merupakan jenis cendawan yang bermanfaat dalam pengolahan bahan mengandung lignoselulosa yang tinggi. Kapang bersifat *filamentus* dimana terdapat bagian berupa *miselium* dan *spora* dan kapang ini hanya dapat tumbuh dalam keadaan aerobik sehingga disebut sebagai mikroorganisme aerobik sejati (Pelczar dan Chan, 1986).

*Trichoderma* merupakan salah satu kapang yang banyak menghasilkan enzim selulase ekstraseluler, dimana kandungan selulosa yang tinggi dari bahan akan memungkinkan dihasilkannya sumber karbon bagi pertumbuhan mikroorganisme tersebut yaitu melalui proses biokonversi (Rifai, 1969; Mandels, 1982; Enari, 1983; Pelczar dan Chan, 1986 dan Fardiaz, 1992). *Trichoderma* termasuk kelas *Ascomycetes* yang dicirikan dengan pertumbuhan koloni yang cepat sehingga dapat digunakan sebagai sumber enzim selulase dan selulase yang terbentuk mengandung semua komponen yang diperlukan untuk menghidrolisis seluruh kristal selulosa (Mandels, 1982). Diantara spesies *Trichoderma* terdapat kemiripan satu dengan yang lain akan tetapi *Trichoderma harzianum* merupakan spesies yang terbaik dalam merombak selulosa jika dibandingkan dengan spesies lainnya seperti *T. viride*, *T. reesei*, *T. koningii* dan *T. glaukum* (Rifai, 1969; Chalal 1985 dan Well, 1986; ). *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan perombakan bahan-bahan organik, disamping itu juga akan melonggarkan dan memutuskan ikatan lignin dan selulosa serta memfermentasi kannya tanpa menimbulkan pengaruh yang merugikan yang diakibatkan oleh bahan-bahan organik yang tidak terurai.

Fati (1997) melaporkan bahwa fermentasi dedak padi dengan kapang *Trichoderma harzianum* mampu meningkatkan protein dari 8,74 % menjadi 14,66 % dan menurunkan serat kasar dari 18,90 % menjadi 12,81 %.

Penelitian sebelumnya (Mairizal, 2003) dilaporkan bahwa fermentasi bungkil kelapa dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kandungan protein dari 22,41 % menjadi 35,27 % dan menurunkan serat kasar dari 15,15 % menjadi 10,24 %. Akan tetapi peningkatan protein pada penelitian tersebut tidak dapat meningkatkan kualitas protein bahan karena protein kasar yang terbentuk sebahagian berasal dari ammonia sebagai akibat dari penambahan campuran mineral (urea) dalam proses fermentasi. Kondisi ini menyebabkan ayam pedaging tidak dapat memanfaatkan protein secara optimal sehingga hasilnya menunjukkan penurunan bobot badan ayam seiring dengan meningkatnya penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger* dalam ransum. Demikian juga dengan fermentasi bungkil kelapa dengan ragi tempe (*Rhizopus sp*) hanya dapat digunakan sampai tingkat 15 % dalam ransum ayam pedaging (Mairizal dan Herawati, 2004). Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa penggunaan bungkil kelapa dalam ransum unggas belum dapat dioptimalkan.

Berdasarkan hal tersebut diatas, telah dilakukan suatu penelitian untuk melihat perubahan nilai nutrisi dan pengaruh penggunaan hasil fermentasi bungkil kelapa dengan *Trichoderma harzianum* dalam ransum terhadap performans ayam pedaging.

## Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 28 Juni 2006 sampai tanggal 9 Agustus 2006 bertempat dikandang percobaan Fapet Farm Fakultas Peternakan Universitas Jambi di Mendalo Darat KM 15 Jambi.

Penelitian ini menggunakan 100 ekor anak ayam pedaging jantan umur 3 hari produksi PT. Cipendawa Farm Jakarta melalui Poultry Shop "Shinta" di Kotamadya Jambi. Ayam tersebut ditempatkan kedalam kandang kawat berbentuk koloni berukuran 100 x 100 x 50 cm, sebanyak 20 unit kandang, setiap unit terdiri dari 5 ekor ayam yang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum serta alat penerangan dan pemanas ruangan berupa lampu pijar 5 Watt.

Bahan yang digunakan berupa bungkil kelapa, ransum komersil merk BR 21 produksi Shinta Jakarta, bungkil kelapa, kapang *Trichoderma harzianum* dan campuran larutan nutrisi/mineral yang terdiri dari  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ ,  $KH_2PO_4$  dan tyamin hidroclorid (Brooke dkk., 1969). Disamping itu, perlengkapan lain yang dibutuhkan yaitu obat-obatan untuk vaksinasi berupa Vaksin ND melalui tetes mata menggunakan *Medivac ND Hichner B1*, obat pencegah stress berupa "Vita Chick." serta obat-obatan untuk mensucihamakan kandang yang digunakan yaitu "Rodalon".

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 macam ransum perlakuan yakni ransum yang mengandung 0, 5, 10, 15, dan 20% bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* didalam ransum dengan 4 kali ulangan. Kandungan zat makanan ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Makanan Perlakuan

Zat Makanan	Ransum Perlakuan (%)				
	R0	R1	R2	R3	R4
Protein kasar (%)	23,24	23,50	23,76	24,02	24,28
Serat Kasar (%)	3,25	3,61	3,97	4,32	4,68
Lemak Kasar (%)	8,36	8,26	8,16	8,06	7,96
Abu (%)	5,34	5,48	5,62	5,76	5,90
GE (Kkal/Kg)	5246,89	4997,70	5010,81	5023,93	5037,04
ME (Kkal/Kg)	3613,82	3623,33	3632,84	642,35	3651,86

Adapun peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu konsumsi ransum, penambahan bobot badan dan konversi ransum. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan

uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1989)

### Hasil dan Pembahasan

Rataan konsumsi ransum, penambahan bobot badan dan konversi ransum selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Rataan Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Ayam Pedaging Jantan selama Penelitian

Perlakuan	Rataan Konsumsi Ransum (gram/ekor/hari)	Pertambahan Bobot Badan (gram/ekor/hari)	Konversi Ransum
R0	60,718 <sup>a</sup>	38,623 <sup>a</sup>	1,580 <sup>a</sup>
R1	59,810 <sup>a</sup>	38,890 <sup>a</sup>	1,537 <sup>a</sup>
R2	59,645 <sup>a</sup>	37,970 <sup>a</sup>	1,575 <sup>a</sup>
R3	58,463 <sup>a</sup>	36,838 <sup>ab</sup>	1,588 <sup>a</sup>
R4	53,823 <sup>a</sup>	32,993 <sup>b</sup>	1,640 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak Berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

### Konsumsi Ransum

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dalam ransum tidak berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi ransum. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* sampai taraf 20% dalam ransum tidak mempengaruhi konsumsi ransum. Hal ini disebabkan kandungan energi ransum untuk semua perlakuan relative sama sehingga konsumsi tidak

berbeda. Energi ransum sangat mempengaruhi tingkat konsumsi dimana ransum yang mempunyai kandungan energi yang tinggi akan menyebabkan ayam akan cepat terpenuhi kebutuhannya sehingga jumlah ransum yang dikonsumsi akan lebih sedikit. Rasyaf (1997) menyatakan bahwa ayam mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan energinya, bila kebutuhan energi sudah terpenuhi ia akan berhenti mengkonsumsi ransum. Sedangkan Wahju (1997) menyatakan bahwa ransum dengan kandungan energi yang tinggi

maka konsumsi akan semakin sedikit dan sebaliknya jika energi rendah maka konsumsi akan meningkat.

Serat kasar merupakan faktor pembatas penggunaan bungkil kelapa dalam ransum unggas, melalui fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* ternyata kandungan serat kasar menurun dari 16,54 menjadi 10,38% sehingga factor serat kasar tersebut pada penelitian ini secara nyata tidak mempengaruhi konsumsi ransum. Kandungan serat kasar yang tinggi dalam ransum akan menurunkan konsumsi ransum karena serat kasar yang tinggi dapat mengurangi ketersediaan energi dan zat-zat makanan lainnya. Serat kasar juga mempunyai sifat sebagai pengenyang atau "bulky" sehingga kapasitas tembolok pada ayam cepat terpenuhi dan konsumsi ransum akan berhenti. Tillman *dkk.* (1984) menyatakan bahwa serat kasar akan berpengaruh pada konsumsi ransum sehingga akan mempengaruhi penyerapan zat-zat makanan lainnya.

Faktor lain yang menyebabkan tidak berbedanya konsumsi ransum adalah tekstur ransum yang relative sama antara perlakuan sehingga palatabilitas tidak berbeda. Menurut Murtidjo (1995) bahwa bentuk ransum mempengaruhi konsumsi ransum dan unggas lebih menyukai ransum ebrbentuk butiran daripada tepung.

Rataan konsumsi ransum pada penelitian ini adalah 58,49 gram/ekor/hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu perlakuan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan EM-4 dengan rata-rata konsumsi ransumnya 58,686 gram/ekor/hari.

#### **Pertambahan Bobot Badan**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dalam ransum berpengaruh nyata

( $P < 0,05$ ) terhadap pertambahan bobot badan ayam pedaging jantan.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa ransum perlakuan R1, R2 dan R3 menunjukkan bobot badan yang sama ( $P > 0,05$ ) dengan bobot badan yang dihasilkan oleh ransum kontrol (R0). Sedangkan ransum perlakuan R4 menghasilkan bobot badan yang lebih rendah ( $P < 0,05$ ) jika dibandingkan dengan bobot badan yang dihasilkan oleh ransum perlakuan R0, R1, dan R2 sedangkan dengan R3 tidak berbeda ( $P > 0,05$ ).

Tingkat konsumsi ransum yang sama antara R0 dengan R1, R2 dan R3 menyebabkan pertambahan bobot badan tidak berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan sejalan dengan konsumsi ransum yang sama antar perlakuan tersebut dimana zat-zat makanan yang digunakan untuk pembentuk jaringan tubuh juga sama. Wahju (1997) menyatakan bahwa pertumbuhan unggas ditentukan oleh kandungan zat makanan, energi dan imbalan energi dan protein ransum.

Penurunan bobot badan pada perlakuan R4 diduga bukan berasal dari serat kasar ransum tetapi diduga sebagai akibat terjadinya penurunan kualitas protein ransum pada perlakuan tersebut, karena peningkatan protein dari bungkil kelapa hasil fermentasi sebahagian berasal dari protein mikroba berupa protein sel tunggal (PST) dimana protein tersebut sukar dicerna sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak unggas dan akhirnya pertumbuhan tidak optimal. Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa penggunaan protein sel tunggal pada ayam sedang bertumbuh dapat mengganggu pertumbuhan ternak (White dan Balloun (1977) dalam Sinurat, *dkk* (1995), serta diduga kualitas protein dari produk fermentasi tersebut rendah akibat tidak seimbangny kandungan asam-asam amino terutama methionin

dan lisin. Kompiang, *dkk* (1994) protein sel tunggal mengandung asam amino metionin yang relatif rendah. Sedangkan Hatmoko (2002) menyatakan bahwa protein sel tunggal mengandung fraksi serat berupa glukukan dan mannan yang mempunyai sifat sukar dicerna.

Kemungkinan lain penyebab rendahnya pertambahan bobot badan pada R4 adalah diduga adanya campuran mineral yang digunakan untuk fermentasi berupa urea akan dapat meningkatkan kandungan protein, disamping itu kandungan asam-asam amino produk fermentasi dalam keadaan tidak seimbang terutama asam amino lisin dan metionin. serta diduga kualitas protein dari produk fermentasi tersebut rendah akibat tidak seimbangnya kandungan asam-asam amino terutama methionin dan lisin. Kompiang, *dkk* (1994) menyatakan bahwa selain mempunyai beberapa keuntungan, produk fermentasi juga mempunyai faktor pembatas dalam penggunaannya. Selanjutnya dinyatakan bahwa mikroorganisme yang terdapat dalam produk fermentasi mengandung asam nukleat yang tinggi dan sukar dicerna karena sifat dinding selnya yang sangat keras dan protein dari produk fermentasi. Sedangkan Surisdiarto (2000) menyatakan bahwa ketidak-seimbangan asam amino dalam pakan merupakan salah satu faktor rendahnya pencernaan protein pakan yang pada akhirnya akan menyebabkan rendahnya nilai nutrisi protein pakan.

Rataan pertambahan bobot badan pada penelitian ini adalah 37,063 gram/ekor/hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu perlakuan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan EM-4 dengan rata-rata konsumsi ransumnya 36,898 gram/ekor/hr.

### **Konversi Ransum**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan EM-4 dalam ransum tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konversi ransum. Hal ini disebabkan oleh penurunan konsumsi ransum yang diikuti oleh penurunan bobot badan yang proporsional, sehingga konversi ransum tidak berbeda.

Angka konversi ransum yang dihasilkan erat kaitannya dengan jumlah konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan. Jika konsumsi ransum yang tinggi tetapi tidak diikuti dengan pertambahan bobot badan yang tinggi pula maka angka konversi ransum cenderung meningkat sehingga ransum dikatakan tidak efisien dalam menghasilkan pertambahan bobot badan. Menurut Rasyaf (2002) bahwa harapan yang dikehendaki adalah pertumbuhan yang relative cepat dengan tingkat konsumsi ransum yang lebih sedikit dimana ransum ayng dikonsumsi tersebut mampu menunjang pertumbuhan yang cepat dan hal ini mencerminkan efisiensi penggunaan pakan. Sedangkan Anggorodi (1985) menyatakan bahwa peningkatan konsumsi ransum yang diikuti dengan penurunan bobot badan menyebabkan tingginya angka konversi ransum sehingga ransum tidak efisien.

### **Kesimpulan**

Pemberian Bungkil Kelapa Hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dapat digunakan dalam ransum ayam pedaging jantan sampai taraf 15%.

### **Daftar Pustaka**

- Amiroenas, D.E. 1990. Mutu ransum berbentuk pellet dengan bahan serat biomassa pod coklat untuk Pertumbuhan sapi perah jantan. Fakultas Pascasarjana IPB Bogor.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia. Jakarta.

- Bogart, R. 1997. Scientific Farm Animal Production. Burgess Publishing Company, Mineapolis, Minnesota.
- Brook, E.J., W.R. Stanton and A.W. Bridge. 1969. Fermentation methods for protein enrichment of cassava. *Biotech. Bioeng.* 11 : 1271-1284.
- Card, L.S.E. and M.C. Nesheim. 1972. Poultry Production. 11 th Ed. Lea Febinger. Philadelphia.
- Chalal, D.S. 1983. Solid state fermentation with *Trichoderma reesei* for cellulase production. *Appl. Environ. Microbial*, 49 p 205-210.
- Creswell, D dan Zainuddin.D. 1979. Bungkil kelapa dalam ransum untuk ayam pedaging. Seminar Ilmu dan Perunggasan II. Puslitbang Bogor. Hal. 177.
- Darlis. 1990. Produksi enzim selulase dan biomassa untuk pakan ternak dari biokonversi pod coklat oleh *Trichoderma viride*. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 1991. Kondisi perkelapaan Indonesia. Jakarta.
- Enari, T.M. 1983. Microbial amylases di dalam W.M. Fogarty. *Microbial enzymes and Biotechnology*. Applied Science Publisher, New York.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia, Jakarta.
- Glenn, R.D., and P.L. Rogers. 1988. Asolid substrate fermentation process for an animal feed product studies on fungal strain improvement. *Aust. J. Biotechno.* 2:50-57.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, S. Lebdosukojo, A.D. Tilman, L.C. Kearl dan L.E. Harris. 1980. Tabel-tabel Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia. Universitas Gajah Mada.
- Hatmoko, H. 2002. Protein Sel Tunggal, Bahan Pakan Alternatif. Poultry Indonesia. Jakarta.
- Hutagalung, R.I. 1978. Non traditional feeding stuff for livestock. In : *Feedingstuffs for livestock in Southeast Asia*.
- Fati, N. 1997. Pengaruh penggunaan dedak padi yang difermentasi dengan galur *Trichoderma* terseleksi terhadap performans ayam broiler. Program Pascasarjana Univ. Andalas Padang.
- Kompiang, I.P., J. Dharma, T. Purwadaria, A. Sinurat dan Supriyati. 1994. Protein enrichment : Study cassava enrichmen melalui bioproses biologi untuk ternak monogastrik. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 1993/1994. Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor.
- Kuswanto, K.R. 1989. Fermentasi pangan. Proyek Peningkatan dan Pengembangan Perguruan Tinggi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan kedua. PT Pembangunan. Jakarta.
- Mandels, M. 1982. Cellulases. di dalam D. Pearlman (Ed) *Annual reports on Fermentation Process*. 5:39-44.
- Mairizal. 2003. Pengaruh penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger* dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam pedaging. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. Terakreditasi No. 52/DIKTI/Kep/2002 ISSN 0410-6320 Edisi Spesial (Special Edition) bulan Oktober 2003.
- Mairizal. 2003. Upaya peningkatan kualitas nutrisi onggok melalui fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* sebagai pakan ternak

- unggas. Majalah Percikan Volume 44 Edisi Oktober 2003.
- Mairizal dan N. Herawati. 2004. Pengaruh Penggunaan Bungkil Kelapa Hasil Fermentasi dengan Kapang Tempe (*Rhizopus sp*) terhadap Performans Ayam Pedaging. Laporan Penelitian Fak. Peternakan Univ. Jambi.
- Murtidjo, B.A. 1995. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Yayasan Kanisius. Yogyakarta.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy of Science, Washington.
- Pelczar, M.J. and E.C.S. Chan. 1986. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jilid I. Penerjemah : Ratna S Hadioetomo, Teja Imas, S Sitarmi Tjitrosomo dan S, Lestari Angka. UI-Press. Jakarta.
- Purwadaria, T., T. Haryati, T. Setiadi, J. Dharma, A.P. Sinurat dan T. Pasaribu. 1995. Optimalisasi fermentasi (teknologi Bioproses) bungkil kelapa. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Rasyaf, M. 1997. Beternak Ayam Pedaging. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ravindran, V., E.T. Kornegay, A.S.B. Rajaguru, L.M. Potter and J.A. Cherry. 1986. Cassava leaf meal as a replacement for coconut oil meal in broiler diets. *Poult. Sci.* 65:1720-1727.
- Rifai, M.A. 1969. A revition of fhe genus *Trichoderma*. *Micrologycal Paper* No 116, 56p.
- Rosales, A.M. and T.W. New. 1985. Decomposition of rice straw by four sspecies of *Trichoderma* in natural soil. IRRI, Manila Philipines.
- Satiawiharja, B. 1984. Fermentasi Media Padat dan Pemanfaatannya. Dep. P & K RI.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1982. Nutrition of the Chicken. 3<sup>rd</sup> Ed. M.L. Scott and Assosiation Ithaca. New York.
- Sheehy, E.J., 1983. Animal Nutrition. Mac. Millan Co. London.
- Sinurat, A.P., P. Setiadi, T. Purwadaria, J. Dharma dan T. Haryati. 1995. Tingkat penggunaan bungkil kelapa fermentasi dan non fermentasi pada ransum itik petelur. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistik.. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudono, A. 1985. Kamus Istilah Peternakan. Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Sumadja W.A., Manin dan Yusrizal. 1999. Karakteristik saluran pencernaan itik local Kerinci periode pertumbuhan akibat penambahan EM-4 dalam pakan dan air minum. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis Edisi Khusus Nopember 1999*.
- Surisdiarto. 2000. Nilai nutrisi protein sel tunggal pada ayam pedaging. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan Volume 10*. Fakultas Peternakan Universitas Brawidjaja Malang.
- Tami, D. S, A. Latief dan J. Rahman. 1997. Penggunaan *Trichoderma harzianum* dalam fermentasi ampas tahu dan pemanfaatannya dalam ransum ayam pedaging. *Prosiding Seminar Ilmu-ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, IPB Bogor*.

- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdisoekojo.
- Wahyu, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke 2 Gajah Mada Univrsity Press.
- Well, H.D. 1986. Trichoderma as Biocontrol Agent. In. K.G. Mukerji and K.L. Garg (ed) Biocontrol of Plant Disease. CRC Pres Inc, Boca Raton Florida.
1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University.
- Zamora, A.F., M.R. Calapardo, K.P. Rosario, E.S. Luis dan I.F. Dalmacio. 1989. Improvement of copra meal quality for use in animal feeds. Proc. FAO/UNDP workshop on biotechnology in animal production and health in Asia and America Latin, pp : 312-320.