

PENINGKATAN KECERNAAN LIMBAH TEMPE DENGAN MIKROBA SELULOLITIK DAN RESPONS PEMBERIANNYA PADA ITIK

WIRAWAN, I W., PUTRA WIBAWA A. A. P., DAN I. B. G. PARTAMA

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar
e-mail: wirawanfapet@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan limbah tempe terfermentasi oleh mikroba selulolitik dalam ransum terhadap penampilan itik bali jantan umur 6-12 minggu. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan enam kali ulangan. Tiap ulangan menggunakan empat ekor itik bali jantan umur enam minggu dengan berat badan homogen. Ransum yang diberikan selama penelitian disusun dengan kandungan protein kasar 16% dan energi termetabolis 2900 kkal/kg tanpa menggunakan limbah tempe (kulit ari kacang kedelai) sebagai kontrol (A), ransum yang mengandung 15% kulit ari kacang kedelai (B), dan ransum dengan 15% kulit ari kacang kedelai terfermentasi oleh kultur mikroba selulolitik (C). Ransum dan air minum selama penelitian diberikan secara *ad libitum*. Variabel yang diamati adalah konsumsi ransum, penambahan berat badan, dan *feed conversion ratio* (FCR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 15% kulit ari kacang kedelai terfermentasi dalam ransum secara nyata ($P < 0,05$) meningkatkan konsumsi ransum, berat badan akhir, penambahan berat badan, dan efisiensi penggunaan ransum jika dibandingkan dengan ransum kontrol maupun ransum yang mengandung 15% kulit ari kacang kedelai tanpa terfermentasi. Dapat disimpulkan bahwa fermentasi kulit ari kacang kedelai dengan mikroba Celulolitik dapat meningkatkan performans itik bali umur 6-12 minggu.

Kata kunci: kulit ari kacang kedelai, mikroba selulolitik, penampilan, itik

FERMENTED SOYBEAN HULL BY CELULOLITIC MICROBES FOR IMPROVING THE PERFORMANCE OF BALI DUCKLING

ABSTRACT

This research was conducted to study the use of fermented soybean hull by cellulolitic culture to improve performance of bali duckling at 6-12 weeks of age. The research used a completely randomized design (CRD) with three treatments and six replicates. There were four birds six weeks aged in each replicate with relative homogenous body weight. The experimental diets for the experiment period (up to six weeks of age) were formulated to 16% crude protein and 2900 kcal ME/kg as a control diets (A), diets with 15% soybean hull (B), and diets with 15% soybean hull fermented with 0,20% cellulolitic culture (C), respectively. Experimental diets and drinking water were provided with *ad libitum* during the experimental period. The variables observed were feed consumption, final body weight, body weight gains, and feed conversion ratio. The results showed that use of 15% fermented soybean hull in diets increased feed consumption, final body weight, body weight gains, and feed conversion ratio compared to control and unfermented feed. It was concluded that fermented soybean hull by cellulolitics microbes increased six weeks of age bali duckling performances

Key words: soybean hull, cellulolitics microbes, performance, duckling

PENDAHULUAN

Bahan pakan merupakan komponen yang sangat vital dalam meningkatkan kualitas produksi terutama dalam era globalisasi ini. Pemanfaatan bahan pakan alternatif yang mensubsidi bahan pakan konvensional, merupakan salah satu cara untuk mengatasi tingginya biaya produksi yang bersumber dari biaya pakan.

Kendala utama dalam penggunaan bahan pakan alternatif sebagai pakan unggas adalah tingginya kandungan serat kasar bahan tersebut. Alternatif bahan pakan yang menarik diamati adalah pemanfaatan limbah industri rumah tangga pembuatan tempe yaitu kulit biji kacang kedelai. Bahan pakan ini ketersediaannya cukup banyak dan tidak bersaing dengan manusia.

Kulit biji kacang kedelai merupakan limbah industri

rumah tangga pembuatan tempe atau sering juga disebut dengan ampas tempe, menarik untuk diteliti sebagai pakan ternak itik. Hal ini penting, mengingat rata-rata konsumsi tempe per orang per hari di pulau Jawa berkisar antara 30-120 gram per hari, sehingga untuk mencukupi hal tersebut, maka kacang kedelai yang diperlukan sekitar 5000 ton/hari (Bakrie *et al.*, 1990). Kulit biji kacang kedelai yang dihasilkan adalah 20% dari biji kacang kedelai (Bidura, 2007) merupakan potensi yang sangat besar sebagai pakan alternatif yang kompetitif.

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi antinutrisi (serat kasar, tanin, fitat) bahan pakan, yaitu dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme yang dapat bersifat selulolitik, yaitu mikroba (bakteri dan fungi) yang mampu mendegradasi komponen serat kasar pakan, sehingga pencernaan pakan meningkat.

Menurut Russel *et al.* (1997), keuntungan fermentasi oleh mikroba adalah mampu mengubah makro molekul protein menjadi mikro molekul yang mudah dicerna oleh unggas serta tidak menghasilkan senyawa kimia beracun. Dilaporkan juga bahwa selain dapat meningkatkan kandungan protein dalam ransum, proses fermentasi juga dapat meningkatkan kecernaan pakan dan dapat melepas ikatan-ikatan senyawa kompleks menjadi senyawa yang mudah dicerna.

Apabila limbah tersebut dapat dimanfaatkan secara tepat dan optimal, akan dapat menyediakan pakan yang murah dan bermutu, sehingga akan dapat meningkatkan pendapatan peternak, mendukung upaya peningkatan populasi dan produktivitas ternak, membuka peluang usaha dan sekaligus dapat mengatasi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh produksi limbah yang tidak ditangani dengan baik.

Sebelum digunakan untuk pakan ternak, limbah pakan (kulit kedelai) terlebih dahulu dihancurkan dan diperas airnya. Limbah yang sudah hancur kemudian dibasahi dengan larutan *mikroba selulolitik*, kemudian ditutup dengan karung goni atau plastik, maka akan terbentuk limbah fermentasi. Limbah yang terfermentasi kemudian dikeringkan selama 2-3 hari, selanjutnya digiling agar terbentuk tepung (tepung limbah terfermentasi). Tepung limbah terfermentasi tersebut dapat digunakan sebagai bahan pakan penguat untuk ternak ruminansia, babi, dan ayam.

Tepung limbah terfermentasi dapat langsung diberikan kepada ternak atau disimpan dalam wadah yang bersih dan kering. Tepung limbah terfermentasi ini dapat diberikan sebagai pengganti penggunaan dedak padi, yaitu sebanyak 0,70-1,0% dari berat hidup ternak (Bidura *et al.*, 2008).

Dari uraian tersebut di atas, menarik untuk diuji kemampuan dari mikroba selulolitik sebagai mikroba pendegradasi komponen serat kasar ampas tempe

sebagai pakan dan respon pemberiannya pada itik bali jantan.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Lama Penelitian

Penelitian lapangan dilaksanakan di kandang Stasiun Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana di Denpasar. Penelitian berlangsung selama lima bulan, yaitu mulai dari persiapan sampai dengan penyusunan laporan.

Kandang dan Itik

Kandang yang digunakan adalah kandang dengan sistem *battery colony* dari bilah-bilah bambu sebanyak 18 buah. Masing-masing petak kandang berukuran panjang 0,80 m, lebar 0,50 m, dan tinggi 0,40 m. Semua petak kandang terletak dalam sebuah bangunan kandang dengan atap genteng. Tiap petak kandang sudah dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum.

Itik yang digunakan adalah itik Bali jantan umur enam minggu yang diperoleh dari petani peternak itik di daerah Tabanan.

Ransum dan air Minum

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini dihitung berdasarkan tabel komposisi zat makanan menurut Scott *et al.* (1982), dengan menggunakan bahan seperti: jagung kuning, tepung ikan, bungkil kelapa, dedak padi, kulit kacang kedelai, garam, dan premix. Semua perlakuan ransum disusun isokalori (ME: 2900 kcal/kg) dan isoprotein (CP: 17%). Air minum yang diberikan bersumber dari perusahaan air minum setempat.

Tabel 1. Komposisi Bahan dalam Ransum Itik Bali Jantan Umur 6-12 Minggu

Bahan (%)	Perlakuan		
	A	B	C
Jagung kuning	60,70	61,25	61,25
Tepung ikan	11,30	12,45	12,45
Bungkil kelapa	12,10	6,60	6,60
Dedak Padi	14,20	1,50	1,50
Klt. Ari Kedele		15,00	15,00
Minyak kelapa	1,20	2,70	2,70
Kultur Isolat Celulolitik	-	-	+
Premix	0,50	0,50	0,50
Total	100	100	100

Keterangan :

Ransum basal tanpa mengandung kulit ari kacang kedelai sebagai control (A), ransum dengan 15% kulit ari kacang kedelai (B), dan ransum dengan 15% kulit ari kacang kedelai terfermentasi dengan *Kultur Isolat Celulolitik*

Tabel 2. Komposisi zat makanan dalam ransum itik Bali jantan umur 6-12 minggu¹⁾

Komposisi Zat Makanan		Perlakuan			Standar ²⁾
		A	B	C	
Energi termetabolis	(kkal/kg)	2900	2900	2900	2900
Protein kasar	(%)	16	16	16	16
Eter Ekstrak	(%)	6,65	6,76	6,76	5-10 ³⁾
Serat Kasar	(%)	4,85	13,05	13,05	3-8 ³⁾
Kalsium	(%)	1,16	1,29	1,29	1,00
P-tersedia	(%)	0,63	0,67	0,67	0,45
Arginin	(%)	1,28	1,14	1,14	0,85
Lysin	(%)	1,04	1,06	1,06	0,73
Metionin	(%)	0,39	0,37	0,37	0,30
Triftopan	(%)	0,17	0,17	0,17	0,17
Iso-leusin	(%)	0,79	0,81	0,81	0,68
Leusin	(%)	1,57	1,46	1,46	1,32
Penilalanin	(%)	0,80	0,75	0,75	0,78
Valin	(%)	0,86	0,79	0,79	0,68
Treonin	(%)	0,70	0,66	0,66	0,68
Histidin	(%)	0,42	0,36	0,36	0,34

Keterangan:

1) Berdasarkan perhitungan menurut Scott *et al.* (1982)

2) Standar NRC (1984)

3) Standar Morrison (1961)

Tepung Kulit Ari Kacang Kedele

Kulit ari kacang kedele diperoleh dari industri rumah tangga pembuatan tempe di daerah Ubung Kaja, Denpasar Barat.

Mikroba selulolitik

Mikroba selulolitik bersumber dari isolasi dari rumen ternak kerbau yang dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar. Diproduksi dengan media padat dedak padi.

Pemberian Ransum dan Air Minum

Ransum perlakuan dan air minum diberikan secara *ad libitum* sepanjang periode penelitian. Penambahan ransum dilakukan 2-3 kali sehari dan diusahakan tempat ransum terisi 3/4 bagian, untuk mencegah agar ransum tidak tercecer.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga macam perlakuan dan enam kali ulangan. Tiap ulangan (unit percobaan) menggunakan empat ekor itik Bali jantan umur enam minggu dengan berat badan homogen. Ke tiga perlakuan yang dicobakan adalah:

- Ransum basal tanpa penggunaan kulit ari kacang kedele sebagai kontrol (A)
- Ransum dengan penggunaan 15% kulit ari kacang kedelai (B)

- Ransum dengan penggunaan 15% kulit ari kacang kedele terfermentasi dengan mikroba selulolitik (C).

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati atau di ukur dalam penelitian ini adalah:

1. Konsumsi ransum: konsumsi ransum diukur setiap minggu yaitu selisih antara jumlah ransum yang diberikan dengan sisa ransum.
2. Pertambahan berat badan: pertambahan berat badan diperoleh dengan mengurangi berat badan akhir dengan berat badan minggu sebelumnya. Sebelum penimbangan terlebih dahulu itik dipuaskan selama kurang lebih 12 jam.
3. *Feed Conversion Ratio (FCR)*: merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badan. Merupakan tolok ukur untuk menilai tingkat efisiensi penggunaan ransum. Semakin rendah nilai FCR, semakin tinggi efisiensi penggunaan ransumnya, demikian sebaliknya.
4. Distribusi lemak tubuh (Kubena *et al.*, 1974), yaitu lemak bantalan, lemak mesenterium, lemak empedal, dan lemak abdominal.
5. Penentuan pencernaan pakan dengan metode "Force Feeding". Penentuan pencernaan dengan metode ini, terlebih dahulu dipersiapkan masing-masing 6 ekor itik dewasa untuk setiap pakan (sebagai ulangan) yang akan dicobakan. Semua itik dipuaskan pakan (air minum tetap diberikan) selama 16 jam dan ditempatkan dalam kandang metabolis ("individual cage"). Selanjutnya dedak padi yang sudah dan belum mengalami fermentasi dimasukkan kedalam tembolok itik secara hati-hati dengan bantuan tangan dan slang air (tersaji pada Gambar 1). Banyaknya pakan yang diberikan sebanyak 50 g.



Gambar 1. Metode *force-feeding* untuk menentukan pencernaan ampas tempe

Analisis Statistika

Data yang diperoleh di analisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) di antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Badan Akhir dan Pertambahan Berat Badan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata berat badan akhir itik umur 12 minggu yang diberi perlakuan kontrol (A) adalah 1218,50 g/ekor (Tabel 3). Rataan berat badan itik yang diberi ransum dengan 15% kulit ari kacang kedelai (B), dan ransum dengan 15% kulit ari kacang kedelai terfermentasi dengan kultur isolat selulolitik (C), secara berturut-turut adalah: 1,90% tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dan 17,33% nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

Rataan pertambahan berat badan itik selama 6 minggu pengamatan pada itik kontrol adalah 586,90 g/ekor/6 minggu (Tabel 3). Rataan pertambahan berat badan itik perlakuan B dan C, secara berturut-turut adalah: 3,70% tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dan 35,70% nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dari pada kontrol. Pertambahan berat badan itik perlakuan C 40,91% nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi daripada perlakuan B.

Penggunaan 15% pakan serat (kulit kedelai,) ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap berat badan akhir dan pertambahan berat badan itik dibandingkan dengan kontrol. Akan tetapi, setelah mengalami proses biofermentasi dengan kultur mikroba selulolitik (isolasi dari rumen kerbau) ternyata berat badan akhir dan pertambahan berat badan itik meningkat dibandingkan dengan kontrol. Proses biofermentasi pakan akan merombak struktur jaringan kimia dinding sel, pemutusan ikatan lignoselulosa dan lignin, sehingga ransum mudah dicerna. Adanya mikroba selulolitik ternyata dapat meningkatkan kecernaan serat kasar ransum pada bagian sekum menjadi produk asam lemak terbang yaitu asam asetat, propionate, dan butirat. Asam lemak terbang tersebut menurut Sutardi (1997) merupakan sumber energi tambahan bagi itik maupun mikroorganisme di dalamnya.

Konsumsi Ransum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah ransum yang dikonsumsi oleh itik kontrol selama 6 minggu penelitian adalah 5293,80 g/ekor/6 minggu (Tabel 3). Rataan jumlah ransum yang dikonsumsi oleh itik perlakuan B dan C adalah 3,24% dan 3,80% nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi daripada kontrol.

Penggunaan pakan limbah tempe (kulit ari kacang kedelai) dalam ransum secara nyata meningkatkan konsumsi ransum dan zat-zat makanan lainnya. Hal

Tabel 3. Pengaruh Penggunaan 15% Kulit Ari Kacang Kedelai tanpa dan dengan Terfermentasi oleh Kultur Mikroba Selulolitik terhadap Penampilan, Karkas, dan Lemak Abdomen Itik Bali Jantan Umur 6-12 Minggu

Variabel	Perlakuan			SEM
	A	B	C	
Berat Badan akhir (g/ekor)	1218,5b	1195,4b	1429,7a	47,062
Pertambahan Berat Badan (g/ekor/6 mg)	586,9b	565,2b	796,4a	45,908
Konsumsi Ransum (g/ekor/6 minggu)	5293,8a	5465,5b	5495,2b	50,073
Feed Conversion Ratio (FCR)	9,02b	9,67a	6,90c	0,184
Berat Potong (g/ekor)	1220,8b	1198,6b	1426,5a	45,704
Berat Karkas (g/ekor)	696,34b	684,52b	832,51a	40,761
Karkas (%)	57,04a	57,11a	58,36a	0,372
Abdominal-fat (% Brt. Badan)	3,41a	2,26b	2,15b	0,285
Kolesterol Serum (mg/dl)	194,71a	175,05b	169,83b	5,079

Keterangan:

1. Ransum basal tanpa mengandung kulit ari kacang kedelai sebagai kontrol (A), ransum dengan 15% kulit ari kacang kedelai (B), dan ransum dengan 15% kulit ari kacang kedelai terfermentasi dengan kultur isolat selulolitik
2. Standard Error of the Treatment Means
3. Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

ini disebabkan karena meningkatnya kandungan serat kasar dalam ransum sebagai akibat dari penggunaan bahan pakan tersebut yang kandungan serat kasarnya tinggi. Peningkatan kandungan serat kasar dalam ransum menyebabkan laju aliran ransum dalam saluran pencernaan menjadi cepat (Bidura *et al.*, 1996), sebagai akibatnya saluran pencernaan akan kosong dan itik akan mengkonsumsi ransum lagi. Disamping itu, peningkatan serat kasar dalam ransum akan mengurangi efisiensi penggunaan energi metabolis yang disebabkan oleh terjadinya pengalihan sebagian fraksi energi netto untuk aktivitas energi muskuler yang dibutuhkan untuk aktivitas tambahan *gizzard* dan untuk mendorong sisa makanan sepanjang saluran pencernaan (Lloyd *et al.*, 1978).

Feed Conversion Ratio (FCR)

Rataan nilai FCR selama enam minggu penelitian pada itik yang mendapat perlakuan kontrol adalah 9,02/ekor/6 minggu (Tabel 3). Rataan nilai FCR pada itik perlakuan B dan C masing-masing: 7,21% nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dan 23,50% nyata ($P < 0,05$) lebih rendah daripada kontrol. Sedangkan, rata-rata nilai FCR itik perlakuan C adalah 28,65% nyata ($P < 0,05$) lebih rendah daripada perlakuan B.

Feed conversion ratio (FCR) merupakan salah satu indikator yang dapat memberikan gambaran tentang tingkat efisiensi penggunaan ransum. Semakin rendah nilai FCR, maka semakin tinggi tingkat efisiensi penggunaan ransumnya (Anggorodi, 1985). Penambahan mikroba selulolitik sebagai

sumber probiotik dalam ransum secara nyata dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum. Hal ini dimungkinkan karena keberadaan probiotik dalam ransum dapat meningkatkan aktivitas enzimatis, meningkatkan aktivitas pencernaan (Jin *et al.*, 1997), meningkatkan kecernaan ransum, kecernaan protein, dan mineral fosfor (Piao *et al.*, 1999). Seperti diketahui, dalam proses pembuatan tempe, kacang kedelai terlebih dahulu mengalami proses perebusan dan perendaman. Proses perebusan dan perendaman dapat merenggangkan ikatan kompleks struktur dinding sel kulit kacang kedelai sehingga lebih mudah dicerna oleh enzim pencernaan. Hal ini telah dibuktikan oleh Bakrie *et al.* (1990), bahwa proses perebusan dan perendaman secara signifikan dapat meningkatkan nilai cerna kulit kacang kedelai. Disamping itu, probiotik itu sendiri bertindak sebagai penyedia protein sel tunggal yang mempunyai nilai gizi tinggi khususnya sebagai penyedia asam amino esensial yang sangat diperlukan sekali dalam sintesis telur (Sukaryani, 1997).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan 15% kulit ari kacang kedelai terfermentasi dengan kultur mikroba selulolitik dalam ransum itik bali jantan umur 6-12 minggu ternyata dapat meningkatkan penampilan itik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana atas dana yang diberikan melalui dana Penelitian Dosen Muda, sehingga penelitian dan penyusunan tulisan ilmiah ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal dan Filawati. 2008. Pemanfaatan kapang *Aspergillus niger* sebagai inokulan fermentasi kulit kopi dengan media cair dan pengaruhnya terhadap ferpormans ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* Vol 11 (3): 150-157
- Anggorodi, R. 1985. *Kemajuan Mukthahir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ariana, I. N. T. dan I G.N.G. Bidura. 2001. Bobot dan komposisi fisik karkas ayam broiler yang diberi ransum dengan penambahan serbuk gergaji kayu, ragi tape dan kombinasinya. *Majalah Ilmiah Peternakan* 4 (1): 21 - 26
- Association of Official Analytical Chemists (1994). *Official Methods of Analysis*. 15th Edition. Association of Analytical Chemists, Arlington, Virginia pp. 1230
- Bakhit, R.M., B.P. Klein, D.E. Sorlie, J.O. Ham, J.W. Erdman and S.M. Potter. 1994. Intake of 25 gram of soybean protein with or without soybean fiber alters plasma lipids in meat with elevated cholesterol concentrations. *Anim. Inst. of Nutr.* 213- 222
- Basyir, A.K. 1999. Serat kasar dan pengaruhnya pada broiler. *Poultry Indonesia* Okt. 99 No. 233, hal: 43-45
- Bidura, I G.N.G. 2007. *Aplikasi Produk Bioteknologi Pakan Ternak*. Udayana University Press, Unud., Denpasar
- Bidura, I G.N.G. dan I.G.P.B. Suastina. 2002. Pengaruh suplementasi ragi tape dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan ransum. *Majalah Ilmiah Peternakan* 5 (1): 06- 11.
- Bidura, I G.N.G., T. G. O. Susila, dan I. B. G. Partama. 2008. *Limbah, Pakan Ternak Alternatif dan Aplikasi Teknologi*. Udayana University Press, Universitas Udayana. Denpasar.
- Bidura, I G.N.G., D. P. M. A. Candrawati, dan D. A. Warmadewi. 2010. *Pakan Unggas, Konvensional dan Inkonvensional*. Udayana University Press, Universitas Udayana. Denpasar
- Bidura, I G. N. G., N. L. G. Sumardani, T. I. Putri, dan I. B. G. Partama. 2008a. Pengaruh pemberian ransum terfermentasi terhadap pertambahan berat badan, karkas, dan jumlah lemak abdomen pada itik Bali. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis* Vol. 33 (4) : 274-281
- Bidura, I G.N.G., D. A. Warmadewi, D.P.M.A. Candrawati, I.G.A. Istri Aryani, I.A. Putri Utami, I.B. Gaga Partama, and D.A. Astuti. 2009. The Effect of Ragi Tape Fermentation Products in Diets on Nutrients Digestibility and Growth Performance of Bali Drake. *Proceeding. The 1st International Seminar on Animal Industry 2009. Sustainable Animal Production for Food Security and Safety*. 23-24 November 2009. Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University. Pp:180-187
- Basyir, A.K. 1999. Serat kasar dan pengaruhnya pada broiler. *Poultry Indonesia* Okt. 99 No. 233, hal: 43 - 45
- Bradley, G. L., T. F. Savage, and K. I. Timm. 1994. The effects of supplementing diets with *Saccharomyces cerevisiae* var. bouldardii on male poult performance and ileal morphology. *Poult. Sci.* 73: 1766 - 1770
- Candraasih, N.N.K. dan I G.N.G. Bidura. 2001. Pengaruh penggunaan cangkang kakao yang disuplementasi ragi tape dalam ransum terhadap penampilan itik bali. *Majalah Ilmiah Peternakan* 4 (3): 67 - 72.
- Chen, Y. H., H. K. Hsu, and J. C. Hsu. 2002. Studies on the fine structure of caeca in domestic geese. *AJAS* 15 (7): 1018-1021
- Guntoro, S. 2004. *Pemanfaatan Limbah dalam Integrasi Perkebunan dan ternak*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Denpasar.
- Jorgensen, H., X.Q. Zhao, K.E.B. Knudsen, and B.O. Egum. 1996. The influence of dietary fibre source and level on the development of the gastro intestinal tract, digestibility and energy metabolisms in broiler chicken. *Br. J. Nutr.* 75: 379-395
- Jorgensen, H., Z. Xinquan, K.E.B. Knudsen, B.O. Eggum and X.Q. Zhao. 1999. The influence of dietary fibre source and level on development of the gastro intestinal tract, digestibility and energy metabolism in broiler chicken. *British. J. of Nutr.* 75: 379-395
- Lundin, E., J.X. Zhang, C.B. Huang, C.O. Reuterving, G. Hallmans, C. Nygren, and R. Stenling. 1993. Oat bran,

- rye bran, and soybean hull increases goblet cell volume density in the small intestine of golden hamster. A Histochemical and Stereologic Light-Microscopic Study. *Scandinavia Journal of Gastroenterology* 28 (1): 15 – 22
- Park, H. Y., I. K. Han, and K. N. Heo. 1994. Effects of Supplementation of Single Cell Protein and Yeast Culture on Growth Performance in Broiler Chicks. *Kor. J. Anim. Nutr. Feed* 18 (5): 346 - 351
- Piao, X. S., I. K. Han, J. H. Kim, W. T. Cho, Y. H. Kim, and C. Liang. 1999. Effects of Kemzyme, Phytase, and Yeast Supplementation on the Growth Performance and Pollution Reduction of Broiler Chicks. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 12 (1): 36 - 41
- Piliang, W.G. 1997. Strategi Penyediaan Pakan Ternak Berkelanjutan Melalui Pemanfaatan Energi Alternatif. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Nutrisi, Fapet IPB, Bogor.
- Piliang, W.G., S. Djojosoebagio, and A. Suprayogi. 1996. Soybean hull and its effect on atherosclerosis in non human primates (*Macaca fascicularis*). *Biomed and Environ Sci.* 9: 137 - 143
- Rhein, W.D., E.T. Kornegay and M.D. Lindermann. 1992. Evaluation of yeast culture product in weanling pig diets containing soybean hulls or peanut hulls. *Anim. Sci. Res. Report. Verginia, Exp. No. 10: 16 – 18*
- Scott, M.L., M.C. Neisheim, and R.J. Young. 1982. *Nutrition of the Chickens*. 2nd Ed. Publishing by: M.L. Scott and Assoc. Ithaca, New York.
- Siti, N.W. 1996. Pengaruh Ragi Tape Sebagai Sumber Probiotik pada Kecernaan Ransum, Aktivitas Fermentasi dan Populasi Mikrobial Rumen Karbau. Tesis. Program Pascasarjana IPB, Bogor
- Stanley, V. G., R. Ojo, S. Woldeesenbet, D. Hutchinson, and L.F. Kubena. 1993. The use of *Saccharomyces cerevisiae* to suppress the effects of aflatoxicosis in broiler chicks. *Poult. Sci.* 72: 186-1872
- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1989. *Principles and Procedures of Statistics*. 2nd Ed. McGraw-Hill International Book Co., London.
- Sutardi, T. 1997. Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-Ilmu Nutrisi Ternak. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Nutrisi Fapet IPB, Bogor.
- Wallace, R.J., and W. Newbold. 1993. Rumen Fermentation and Its Manipulation: The Development of *Yeast Culture* as Feed Additive. p: 173-192, In. T.P. Lyons Ed. *Biotechnology in The Feed Industry Vol. IX*. Altech Technical Publ. Nicholasville, KY.
- Yalcin, S., I. Colpan, and A. Sehu. 1990. The utilization of hazelnut hulls by laying hens. *Vet. Fakultesi-Dergisi, Univ. Ankara* 37 (3): 485-498