Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Production and Safety of Closed House Waste as A Source of Protein For Non Ruminan Rations

I N.T.Ariana[1]*, I G.N.G.Bidura[1], D.A.Warmadewi[1], B.R.T.Putri[1], I N.S.Miwada[1], Bulkaini[2]
[1]Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Denpasar, Bali, Indonesia 80361
[2]Fakultas Peternakan Uinversitas Mataram, Jalan Majapahit 62 Mataram Lombok, Indonesia

Article History
Received : September 02th, 2022
Revised : October 20th, 2022
Accepted : November 15th, 2022

*Corresponding Author:
I N.T.Ariana,
Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Denpasar, Bali, Indonesia 80361
Email: tirtaariana@unud.ac.id

Abstract: Closed house waste which has so far been considered a contributor to environmental pollution if processed professionally, can be reused as a component of non-ruminant rations. The purpose of this study is to determine the production (potential, quantity, and quality) of broiler farm waste that is maintained in a closed house system. The cost of production of non-ruminant livestock (pig) 70-80% is still occupied by the cost of feed. The price of commercial concentrate is relatively expensive, which is a reason to look for alternative feed sources. The discovery of potential closed house chicken farm waste and innovative products as a source of protein in rations for non-ruminant (pig-poultry) is expected to the feed problem. Innovative product protein concentrate chicken farm waste of closed house (WCH) system that is cheap and competitive is produced through three stages of research: identify the type and availability of waste, its nutrient content, formulate various protein concentrate formulas, and small-scale tests on pigs with metabolic cage to determine metabolized energy content and digestibility. The results showed that the type of closed house waste (WCH) that has the potential as alternative animal feed is the waste of dead-refused chickens, and litter mixed with scattered feed. Production data in 4 periods of rearing, obtained the number of dead and rejected chickens weighing 850.7 kg (212.7 kg/period), and litter weight of 4000 kg (1000kg/period). Nutrient content of flour mixed with closed house waste (WCH), protein: 36.58%, crude fat: 4.42%, gross energy Kcal/gram. aboratory test of WCH was negative for Eschericia colli and Salmonella shigella, Coliform < 3.0 CFU/g, mold 200 CFU/g. The conclusion of this study is that the waste from closed house (LCH) broiler farms has the potential as a source of protein in alternative feeds for rumonants (chicken and pig).

Keywords: closed house, litter, waste production

Pendahuluan

Pakan merupakan faktor penting yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu usaha peternakan selain bibit dan manajemen budidaya (Candrawati, 2020). Selanjutnya dikatakan biaya produksi terutama dari segi pakan masih terlalu tinggi bila dibandingkan hasil yang diperoleh dari usaha peternakan. Terkait dengan hal ini, perlu adanya usaha untuk mencari pakan alternatif sebagai suatu usaha untuk menggunakan sumber bahan pakan baru yang belum dimanfaatkan oleh manusia, tersedia dalam jumlah banyak, mudah diperoleh, mempunyai nilai nutrisi bagi ternak dan harganya murah (Ariana *et al*., 2021). Salah satu upayanya adalah dengan pemanfaatan limbah peternakan. Limbah peternakan dimanfaatkan oleh peternak sebagai pakan alternatif, salah satunya adalah limbah peternakan ayam pedaging (Arimbi, 2021).

Bentuk limbah padat dari peternakan ayam pedaging adalah kotoran ayam yang tercampur dengan litter, sisa pakan yang tercecer, bangkai ayam, dan DOC afkir (Bidura *et al*., 2017). Cara penanganan limbah bangkai ayam dan DOC afkir dilakukan dengan cara dijadikan tepung daging ayam (Basyir, 1999). Sedangkan cara penanganan sisa pakan yang tercecer disekitar tempat pakan yang sudah tercampur dengan feses dan sekam adalah dengan cara fermentasi sebelum dijadikan tepung, dengan tujuan untuk meningkatkan kandungan protein dan membunuh bakteri pathogen yang ada dalam feses ayam (Bidura *et al*., 2008).

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2022 The Author(s). This article is open access

Potensi limbah yang dihasilkan dalam peternakan broiler dengan sistem "*closed house*" yang saat ini ada di Fakultas Peternakan Unud dengan kapasitas 20.200 ekor, akan sangat potensial sebagai pakan konsentrat protein yang kompetitif. Jumlah kotoran ayam yang dikeluarkan setiap harinya rata-rata per ekor ayam adalah 0,15 kg (Charles dan Hariono, 1991) dan pada kapasitas ternak ayam sebesar 20.000 ekor akan dihasilkan kotoran sejumlah 3 ton kotoran basah per harinya (Depari *et al.*, 2014). Kotoran ayam kandungan proteinnya sekitar 18,93%, akan tetapi banyak mengandung mikroorganisme pathogen, seperti *Steptococcus sp*, *Salmonella sp*, dan *Mycobacterium sp* yang dapat membahayakan kesehatan ternak. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas pakan dengan campuran kotoran ayam ini, perlu mendapat perlakuan lebih dahulu, misalnya dengan fermentasi dengan inokulan probiotik dan molasses (Arimbi, 2021). Demikian juga halnya dengan limbah ayam yang mati atau afkir (3% dari total ayam) dengan kandungan protein sekitar 62,50% (Candrawati, 2020), ransum yang tercecer (5% dari total pakan), dan sekitar 4-5% dari bobot hidup ayam pedaging adalah bulu dan rata-rata bobot panennya sebesar 1,6 kg yang mengandung protein sekitar 81% protein (Zerdani *et al.*, 2004), sangat potensial dikaji sebagai pakan konsentrat yang kompetitif. Konsentrat protein berbasis limbah peternakan ayam pedaging dapat digunakan sebagai sumber protein untuk ternak babi, itik, ayam pedaging dan petelur, karena mengandung protein, serta mineral kalsium dan pospor yang tinggi (Ariana *et al*., 2021).

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik mengkaji pemanfaatan limbah *closed house* (LCH) sebagai bahan dasar pembuatan konsentrat protein, merupakan teknologi formula pakan yang inovatif yang dapat diterapkan dan prospektif. LCH tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pakan konsentrat sumber protein dan juga dapat menanggulangi masalah limbah peternakan ayam pedaging, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tepung "LCH" dan litter kandang bercampur ceceran pakan selama periode pemeliharaan 30-34 hari. Tepung LCH diperoleh dari hasil penggilingan ayam afkir mati yang sebelumnya dicincang terlebih dahulu dan dioven selama 2 x 24 jam pada suhu 60-70^{0}C. Bahan lain yang digunakan adalah sejumlah bahan kimia untuk analisa proksimat kandungan nilai nutrisi campuran tepung ayam afkir mati dengan tepung liter kandang.

Metode

Pembuatan tepung LCH sebagai berikut:

1. Ayam afkir-mati, selanjutnya dicincang terus dioven selama 2 x 24 jam (70 ºC). Proses penggilingan dilakukan untuk medapatkan produk mash/tepung dan dilanjutkan dengan uji laboratoris untuk mengetahui kandungan nutrisinya di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar Bali.
2. Litter yang tercecer pakan pada radius 10 cm di sekitar tempat pakan (ada 480 buah tempat pakan x 2 kg), diambil dan dikeringkan dengan sinar matahari. Setelah kering dengan kadar air ± 35%, selanjutnya digiling menjadi tepung dan difermentasi dengan EM-4 + molasis dengan tujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan aman dari mikroba pathogen. Tepung litter yang sudah terfermentasi dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan nutrisinya.
3. Dilakukan pencampuran tepung LCH dengan perbandingan antara tepung litter dengan tepung ayam afkir adalah 2 : 1. Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui keamanan tepung LCH sebagai sumber protein dalam ransum ternak non ruminansia.

Identifikasi limbah

Identifikasi jenis dan ketersediaan limbah *Closed Hause* (LCH) Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar Bali dilakukan selama 4 periode yaitu periode 7 hari, 8 hari, 9 hari dan 10 hari.

Uji Laboratorium tepung LCH

Produksi sumber protein asal Limbah *Closed House* (LCH) di kandang *Closed House* Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar Bali yang tergolong murah dan non kompetitif dihasilkan melalui beberapa tahapan penelitian. Tahap pertama: dilakukan observasi untuk melakukan identifikasi jenis dan ketersediaan limbah, dan tahap kedua adalah uji laboratorium dengan menggunakan metode Proksimat untuk menentukan kandungan nutrien dan kandungan mikroba dari LCH.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis satatistik dalam bentuk Mean sampel dan Standar Deviasi.

Hasil dan Pembahasan

Produksi Limbah *Closed Hause* (LCH)

Hasil identifikasi limbah sebagai hasil samping/by-produck dari proses produksi pemeliharaan ayam broiler dengan sistem *closed house* di teaching Farm Fakultas Peternakan Universitas Udayana yang berpotensi sebagai sumber pakan alternatif, adalah limbah ayam mati dan cacat (rijek) yang diperoleh setiap hari / periode (± 34 hari) dan limbah liter/alas kandang radius 10 cm di sekitar tempat pakan yang tercecer pakan. Pengambilan data ayam mati dan afkir dilakukan setiap sore hari, dan dicatat seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Produk limbah *closed house* yang paling mendasar adalah ayam afkir/ mati dan litter yang terdiri atas sekam padi dan kotoran ayam. Litter *closed house* mengandung potensi yang sangat besar, baik sebagai sumber energi, sumber serat kasar, ataupun sumber makronutrien lainnya. Faktor pembatas penggunaannya dalam ransum ternak monogastrik dan unggas adalah tingginya kandungan asam fitat, tanin, dan serat kasarnya, dan ternak monogastrik sangat sulit mencerna senyawa tersebut (Bidura, 2007; Bidura *et al*., 2010).

Tabel 1. Produksi limbah *closed house* (LCH) dalam 4 periode pemeliharaan (2021)

	Ayam			Litter/kg
Periode (Hari)	Mati/ekor	Afkir/ekor	Berat/kg	(480 X 2 Kg)
7	253	171	120,3	960 - 1000
8	243	72	199,4	960 - 1000
9	250	80	250,5	960 - 1000
10	275	150	280,5	960 - 1000
TOTAL	1.021	473	850,7	3840 - 4000
Rata-rata	255,25±13,82	118,3±49,64	212,7±70,10	960 - 1000

Keterangan: Data diambil pada periode pemeliharaan 7, 8, 9, 10 (Ariana *et al*., 2021).

Kandungan Nutrisi Tepung Litter, Tepung Daging Ayam Afkir dan LCH

Keterbatasan nutrisi pada pakan limbah litter *closed house* adalah kandungan serat kasarnya yang relatif lebih tinggi. Bila digunakan sebagai pakan ternak monogstrik (babi dan unggas), akan menjadi factor pembatas penggunaannya karena ternak monogstrik hanya mampu mencerna serat kasar lebih kurang 20-30% dan itu berlangsung di bagian sekum dan *colon* (Bidura *et al*., 2008).

Kuantitas dan kandungan nutrisi LCH tersaji pada Tabel 2. Kedua jenis limbah closed house (ayam afkir dan litter) ternyata mempunyai kandungan protein yang tinggi. Tingginya kandungan protein pada limbah ayan afkir, sangat dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein dari daging ayam. Demikian juga halnya dengan kandungan protein yang tinggi pada litter closed house, yang bersumber dari kotoran ayam dan sisa ransum yang tercecer. Kandungan nutrisi limbah *closed house* (LCH) tersaji pada Tabel 2.

Tabel. 2. Kandungan nutrisi tepung litter, tepung ayam afkir dan tepung LCH

Kandungan	**Satuan**	**Sampel (limbah *Closed House*)*)**		
		Litter	**Ayam Afkir**	**LCH**
Kadar air	%	17,3736	35,772	23,5064
Bahan Kering	%	96,7893	93,6864	95,755
Abu	%	12,9453	9,5939	11,82817
Bahan Organik	%	87,0547	90,4061	88,17183
Protein Kasar	%	22,4208	64,9088	36,58347
Lemak Kasar	%	5,4269	2,4019	4,418567

Kandungan	Satuan	Sampel (limbah *Closed House*)*)		
		Litter	Ayam Afkir	LCH
Serat Kasar	%	16,4237	0,2654	11,0376
BETN	%	39,5726	16,5164	31,8872
Calsium	%	17,6113	13,3654	16,196
Fosfor	%	0,8229	1,1187	0,9215
Gross energi	Kcal/g	3,8591	5,548	4,422067

Keterangan: *) Analisa Proksimat, Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram 10 (Ariana *et al*., 2021).

Upaya meningkatkan nilai manfaat dari limbah litter *closed house* tersebut dapat dilakukan dengan mengaplikasikan teknik biofermentasi dengan memanfaatkan aktivitas mikroba, yaitu memanfaatkan kemampuan dari fermentor EM-4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kotoran ayam (manure) yang baru diambil dari kandang masih banyak mengandung gas ammonia dan mikroorganisme patogen, seperti: *Eschericia colli*, *Salmonella sp*, *Coloform* dan jenis kapang yang bila diberikan langsung dapat membahayakan kesehatan ternak (Arimbi, 2021). Untuk meningkatkan kualitas limbah tersebut, perlu mendapat perlakuan lebih dahulu, misalnya dengan pemanasan atau pengeringan dan fermentasi dengan inokulan probiotik (Bidura *et al*., 2009). Fermentasi pada dasarnya memperbanyak mikroorganisme yang menghasilkan enzim yang dapat merombak bahan yang sulit dicerna (komponen dinding sel tanaman) menjadi mudah dicerna, sehingga dapat memperbaiki kualitas pakan (Bidura *et al*., 2017).

Kandungan serat tepung litter sangat tinggi, oleh sebab itu limbah litter agak sulit dalam perombakan atau degradasi oleh enzim-enzim pencernaan ternak monogastrik dan unggas, dan merupakan masalah serius bila digunakan sebagai campuran pakan ternak (Savitha *et al.*, 2007). Alternatif yang menarik dikaji adalah dengan teknik biofermentasi sebelum dicampurkan ke dalam pakan. Biofermentasi merupakan proses perubahan kimia pada substrat sebagai hasil kerja enzim dari mikroba dengan menghasilkan produk tertentu. Proses ini berjalan tergantung pada jenis substrat, kapang, khamir, dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme kapang/khamir. Selama fermentasi berlangsung, terjadi perubahan pH, kelembaban, dan aroma, serta perubahan komposisi zat makanan, antara lain protein, lemak, serat kasar, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Bidura *et al*., 2008).

Keamanan pakan Konsentrat Limbah peternakan Ayam Sistim *closed house* (LCH)

Proses biofermentasi pakan akan merombak struktur jaringan kimia dinding sel, pemutusan ikatan lignoselulosa dan lignin, sehingga ransum mudah dicerna. Pada saat berada di dalam saluran pencernaan ayam, mikroba fermentor ini akan mampu bekerja sebagai probiotik. Probiotik dalam saluran pencernaan dapat meningkatkan kecernaan zat makanan, meningkatkan retensi protein, mineral Ca, Co, P, dan Mn (Jin *et al.*, 1997).

Perombakan lignin oleh kapang melibatkan kerja enzim ligninolitik yang akan menguraikan lignin menjadi karbondioksida (CO_2). Enzim tersebut adalah *lignin peroksidase, mangan peroksidase, likase, dan oksidase* (Bidura, 2007). Penambahan molasses atau tetes pada proses biofermentasi dapat mempercepat mekanisme kerja tersebut. Kunci reaksi degradasi lignin oleh kapang adalah biokatalis enzim *lignase* yang mengkatalis oksidasi cincin aromatiknya dan membentuk radikal-radikal kation. Efek dari fermentasi yang dilakukan pada LCH, seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel. 3. Keamanan pakan Konsentrat Limbah peternakan Ayam Sistim *closed house* (LCH)*)

Kode Sampel	*Eschericia coli* (CFU/g)	*Salmonellashigella* (CFU/g)	Coliform(CFU/g)	Kapang(CFU/g)
PTNR	Negatif	Negatif	< 3,0	200

Keterangan: *) Hasil Analisa Laboratorium pelayanan terpadu. Fakultas Teknologi Pertanian, Unud. 2022; PTNR= Pakan ternak non ruminansia

Proses biofermentasi diharapkan akan merombak struktur jaringan kimia dinding sel, pemutusan ikatan lignoselulosa, dan penurunan kadar lignin. Kapang yang bersifat lignolitik juga mampu mendegradasi lignin melalui pembentukkan sekumpulan *miselia* kemudian berkembang biak secara aseksual melalui spora (Erika, 1998). Disampaikan pula, melalui proses fermentasi, kandungan protein kasar jerami padi meningkat secara nyata, yaitu dari 4,30% menjadi 9,03%. Sebaliknya, kandungan lemak kasar dan serat kasarnya menurun secara signifikan. Seperti tersaji pada Tabel 2, produk pakan terfermentasi pada limbah litter *closed house* dan ayam mati atau afkir dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik pakan limbah tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan kandungan nutrisi pada pakan LCH yang telah mengalami fermentasi. Hal senada dilaporkan oleh Sabini *et al*. (2000), bahwa peningkatan kandungan energi termetabolis pakan terfermentasi oleh kapang *T. reesei* disebabkan karena adanya degradasi polisakarida mannan oleh kapang *T. reesei* menjadi bentuk yang lebih sederhana (monosakarida), menghasilkan nilai energi yang cukup baik dibandingkan dalam bentuk polisakarida mannan menjadi mannotriosa, mannobiosa, dan monnosa. Fermentasi kotoran ayam pedaging dengan ragi tape signifikan meningkatkan kadar protein kotoran. Komponen nitrogen dalam kotoran ayam terutama dalam bentuk asam urat dan amoniak (Santoso *et al.*, 2001). Untuk meningkatkan nilai senyawa nitrogen dalam kotoran ayam, maka senyawa tersebut harus diubah menjadi asam amino atau protein mikroba.

Beberpa peneliti melaporkan bahwa penggunaan inokulan probiotik dalam proses fermentasi pakan limbah, signifikan dapat meningkatkan kecernaan pakan limbah tersebut (Piao *et al.*, l999; Nurhayati, 2008). Mikroba probiotik di dalam saluran pencernaan ternak dapat menurunkan jumlah sel goblet (Bradly *et al*., 1994), dan berkurangnya sel goblet ini menyebabkan jumlah lendir yang dihasilkannyapun berkurang, sehingga penyerapan zat makanan oleh usus meningkat. Menurut Basyir (1999), lendir yang dihasilkan oleh sel goblet tersebut di dalam saluran pencernaan ternak dapat menghambat proses absorpsi zat makanan.

Keuntungan penggunaan bahan pakan terfermentasi di dalam ransum ternak monogastrik telah dilaporkan oleh beberapa peneliti, seperti Tanaka *et al*. (l992) melaporkan bahwa penggunaan bahan pakan produk fermentasi dalam ransum dapat menekan aktivitas enzim *3-hydroxy-3-methylglutaryl Co-A reduktase* yang berfungsi untuk mensintesis kolesterol dalam hati, sehingga penimbunan kolesterol dalam tubuh dapat ditekan. Kandungan serat kasar dan karbohidrat dalam bahan pakan terfermentasi menurun secara nyata, dan sebaliknya kandungan protein dan energi termetabolis meningkat masing-masing 16,00% dan 48,40% (Pangestu, l997).

Produk LCH bisa diberikan pada ternak non ruminansia dan unggas, karena kandungan nutrisi dan proses pembuatannya (Tabel. 2 dan Tabel. 3). Ternak yang mengkonsumsi pakan terfermentasi dapat menurunkan jumlah lemak dalam tubuh, yang disebabkan karena dalam proses fermentasi tersebut terjadi penurunan kadar lemak ransum sebesar 52,3 % (Hamid *et al.*, 1999), sehingga lemak yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh juga menurun. Disampaikan pula bahwa penggunaan starbio dalam proses fermentasi kulit kacang kedelai ternyata mampu menekan akumulasi lemak tubuh broiler. Hasil senada dilaporkan juga oleh Ketaren *et al.* (l999), bahwa pemberian produk fermentasi ternyata dapat menekan perlemakan dalam tubuh ayam pedaging. Penurunan lemak tersebut juga disebabkan karena adanya senyawa-senyawa produk fermentasi yang dapat menghambat sintesis lipida dalam hati.

Kesimpulan

Simpulan dari hasil peneitian :1) Peternakan ayam broiler dengan sistim *closed house* menghasilkan *bay* produck berupa limbah *closed house* (LCH) yang sangat potensial dari aspek kuantitas dan kualitas, serta aman dipergunakan sebagai sumber protein pada ransum non ruminansia; dan 2) Proses fementasi dapat meningkatkan kandungan nutrisi LCH dan menekan pertumbuhan bakteri *Eschericia coli dan Salmonellashigella.*

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada Rektor Universitas Udayana, atas bantuan dana penelitian melalui dana DIPA PNBP Universitas

Udayana TA-2021 Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/30-243/UN14.2.3/PT.01.05/2021, tanggal 02 Juni 2021

Referensi

Ariana I N.T., IGNG. Bidura, D.A. Warmadewi, BRT. Putri, & INS. Miwada (2021). Pengembangan Teknologi Produksi Pakan Konsentrat Berbasis Limbah Peternakan Ayam Pedaging (Sistem *Clossed House*). Lap. Penelitian Invensi Udayana. LPPM.Unud

Arimbi (2021). Kotoran Ayam Sebagai Pakan Alternatif. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Provinsi Jawa Tengah

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*. Denpasar: Udayana University Press.

Bidura, I.G.N.G., T. G. O. Susila, & I. B. G. Partama (2008). *Limbah, Pakan Ternak Alternatif dan Aplikasi Teknologi.* Denpasar: Udayana University Press.

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, & 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

Bidura, I.G.N.G., D. P. M. A. Candrawati, & D. A. Warmadewi (2010). *Pakan Unggas, Konvensional dan Inkonvensional*. Denpasar: Udayana University Press.

Bidura, I.G.N.G., I.B.G. Partama, B.R.T. Putri, & N.L.Watiniasih (2017). The effect of water extract of two leaves (*Allium sativum* and *Sauropus androgynus*) on the egg production and yolk cholesterol level in layer hens. Pakistan Journal of Nutrition Vol 15 (1): 23-31

Bradley, G. L., T. F. Savage & K. I. Timm (1994). The Effects of Supplementing Diets with *Saccharomyces serevisiae* var. Boulardii on Male Poult Performance and Ileal Morphology. Poult. Sci. 73: 1766-1770

Candrawati, DPMA. (2020). The effect of different energy-protein ratio in diets on feed digestibility and performance of native chickens in the starter phase. International Journal of Fauna and Biological Studies 2020; 7(3): 92-96

Charles, R-T & B. Hariyono (1991). Pencernaran Lingkungan oleh Limbah Peternakan dan Pengelolaannya, Bull, FKG-UGM, X(2):71-75.

Depari, EK., Deselina, Gunggung Senoaji, & Fajrin Hidayat (2014). Utilization of chicken muck waste as a raw material for organic fertilizer. Dharma Raflesia Unib Tahun XII, Nomor 1: 11-20

Erika, B. L. (1998). "Peningkatan Mutu Pod Kakao Melalui Amoniasi dengan Urea dan Biofermentasi dengan Kapang (*Phanerochaete chrysosporus*) serta Penjabarannya ke dalam Formulasi Ransum Ruminansia". (*Disertasi*). Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Hamid, H., T. Purwadaria, T. Haryati, & A. P. Sinurat (1999). Perubahan Nilai Bilangan Peroksida Bungkil Kelapa dalam Proses Penyimpanan dan Fermentasi dengan A*spergillus niger*. Journal Ilmu Ternak dan Veteriner 4 (2): 101-106.

Jin, L. Z., Y. W. Ho, N. Abdullah & S. Jalaludin (1997). Probiotics in Poultry: Modes of Action. Worlds Poultry Sci. J. 53 (4): 351-368 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 Pullution Reduction Of Broiler Chicks. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 12 (1): 36-41

Kataren, P. P., A. P. Sinurat, D. Zainuddin, T. Purwadarta, & I. P. Kompiang (1999). Bungkil Inti Sawit Dan Produk Fermentasinya Sebagai Pakan Ayam Pedaging. Journal Ilmu Ternak Dan Veteriner 4 (2): 107-112

Nurhayati (2008). Pengaruh Tingkat Penggunaan Campuran Bungkil Inti Sawit Dan Onggok yang Difermentasi dengan *Aspergillus Niger* dalam Pakan terhadap Bobot dan Bagian-Bagian Karkas Broiler. Animal Production Vol 10 (1): 55-59

Pangestu, E. (1997). Penggunaan *Trichoderma Viride* Guna Memperbaiki Nilai Gizi

Serbuk Gergaji Kayu. *Prosiding Seminar Nasional II Ilmu Nutrisi Makanan Ternak, 15 – 16 Juli 1997*. Bogor: Fakultas Peternakan, IPB. Hal: 123-124

Sabini, E., K. S. Wilson, M. Siika-Aho, C. Boisset & H. Chanzy (2000). Digestion of Single Crystals of Mannan I By An Endo-Mannanase From *Trichoderma Reesei*. Europe Journal Biochemestry 267: 2340-2344

Santoso, U., K. Tanaka, S. Ohtani, & M. Sakaida (2001). Effect Of Fermented Product From *Bacillus Subtilis* On Feed Conversion Efficiency, Lipid Accomulation And Ammonia Production In Broiler Chicks. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 14 (3): 333-337

Savitha, G. Joshi, M.M., Tejashwini, N., Revati, R., Sridevi, S., & Roma, D., (2007). Isolation, Identification and Characterization of a Feather Degrading Bacterium. *International Journal of Poultry Science*, 6(9):689-693.

Tanaka, K., B. S. Youn, U. Santoso, S. Ohtani, & M. Sakaida (1992). Effects of Fermented Feed Products From Chub Mackerel Extract on Growth and Carcass Composition, Hepatic Lipogenesis and on Contents of Various Lipid Fraction In The Liver And The Thigh Muscle of Broiler. Anim. Sci. Technol. 63: 32 – 37

Zerdani, I., Faid, M., & Malki. A. (2004). Feather Wastes Digestion By New Isolated Strains *Bacillus* sp. *Morocco African Journal of Biotechnology*, 3(1):67-70.