

Penggunaan Limbah Kopi Sebagai Bahan Penyusun Ransum Itik Peking dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit

(Effect of coffee waste as component of compiler ration peking duck in the form of wafer complete ration)

Muhammad Daud¹, Zahrul Fuadi², dan Sultana²

¹Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam-Banda Aceh

²Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Abulyatama, Lampoeh Keude-Aceh Besar

ABSTRACT Coffee waste is a by-product of coffee processing that potential to be used as feed stuff for peking duck. The weakness of this coffee waste, among others, is perishable, voluminous (bulky) and the availability was fluctuated so the processing technology is needed to make this vegetable waste to be durable, easy to stored and to be given to livestock. To solve this problem vegetable waste could be formed as wafer. This research was conducted to study effectiveness of coffee waste as component of compiler ration peking duck in the form of wafer complete ration. This experiment was run in completely randomized design which consist of 4 feed treatment and 3 replications. Ration used was consisted of P0 = wafer complete ration 0% coffee waste (control), P1 = wafer complete ration 2,5% coffee waste, P2 = wafer complete ration 5% coffee waste, and P3 = Wafer complete ration 7,5% coffee waste. The

Variables observed were: physical characteristic (aroma, color, and wafer density) and palatability of wafer complete ration. Data collected was analyzed with ANOVA and Duncan Range Test would be used if the result was significantly different. The result showed that the density of wafer complete ration coffee waste was significantly ($P < 0.05$) differences between of treatment. Mean density wafer complete ration equal to: P0= $0,52 \pm 0,03$, P1 = $0,67 \pm 0,04$, P2 = $0,72 \pm 0,03$, and P3 = $0,76 \pm 0,05$ g/cm³. Wafer complete ration coffee waste palatability was significantly ($P < 0.05$) differences between of treatment. It is concluded that of wafer complete ration composition 5 and 7,5% coffee waste was significantly wafer palatability and gave a highest wafer density. The ration P0 was the most palatable compare to other treatments for the experimental peking duck.

Keywords: wafer complete ration, coffee waste, peking duck, ration

2013 Agripet : Vol (13) No. 1: 36-42

PENDAHULUAN

Limbah pertanian pada umumnya memiliki kandungan protein, pencernaan, dan palatabilitas yang rendah disamping itu sifatnya yang *voluminous* menyulitkan dalam penanganan, baik pada saat transportasi maupun penyimpanannya, sehingga memerlukan suatu cara untuk meningkatkan nilai guna limbah pertanian. Limbah kopi merupakan salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat, karena kandungan seratnya tinggi yaitu sebesar 21% (Zainuddin dan Murtisari, 1995). Kendala

yang dihadapi dalam penggunaan limbah kopi sebagai pakan ternak yaitu sifatnya yang *voluminous*, sehingga masih belum banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Untuk memudahkan penyimpanan dan menjaga ketersediaannya maka limbah kopi dimanfaatkan dengan pengolahan fisik dalam bentuk wafer.

Rendahnya kandungan nutrisi dari limbah kopi diperlukan tambahan bahan pakan lain (konsentrat), dan disusun dalam bentuk ransum yang serasi dan seimbang (ransum komplit) untuk dapat memenuhi kebutuhan akan zat makanan ternak. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam rangka meningkatkan manfaat limbah kopi adalah

Corresponding author : daewood_vt@yahoo.co.id

dengan memanfaatkannya sebagai sumber serat dalam ransum komplit yang dibuat dalam bentuk wafer. Wafer ransum komplit merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan transportasi, disamping itu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, dan menggunakan teknologi yang relatif sederhana sehingga mudah diterapkan sebagai alternatif pakan itik.

Pemberian pakan itik dengan cara mencampurnya dengan air merupakan cara yang paling banyak dilakukan oleh peternak. Cara ini cukup baik karena itik lebih mudah mengambil dan menelannya. Jumlah air yang dicampurkan tidak diukur dengan pasti, hanya berdasarkan keinginan atau kebiasaan peternak saja. Jumlah air dalam pakan akan mempengaruhi *intake* sehingga dapat mempengaruhi produksi itik. Untuk itu perlu dilakukan suatu cara yang lebih efektif dalam pemberian pakan pada ternak itik yaitu melalui pengawetan pakan dan pemberian pakan dalam bentuk wafer ransum komplit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan limbah kopi sebagai bahan penyusun ransum itik peking lokal dalam bentuk wafer ransum komplit.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah itik peking sebanyak 96 ekor DOD (Day Old Duck). Pemeliharaan itik peking lokal dilakukan selama 3 bulan yang dibagi dalam 4 (empat) perlakuan, dan masing-masing perlakuan terdiri atas 3 ulangan dan setiap ulangan terdiri 8 ekor itik peking lokal.

Ransum Penelitian

Ransum yang digunakan selama 2 bulan pertama penelitian adalah ransum basal, dan 1 bulan terakhir menggunakan ransum perlakuan yaitu wafer ransum komplit yang diformulasikan sesuai kebutuhan itik peking lokal yaitu: 1. Ransum periode umur 0-8 minggu dengan kandungan protein 19% dan energi metabolis 3100 kkal/kg, dan 2. Ransum periode umur 8-12 minggu dengan kandungan

protein 16% dan energi metabolis 2700 kkal/kg (Tabel 1).

Bahan ransum yang digunakan untuk pembuatan wafer ransum komplit terdiri atas: limbah kopi, bungkil kelapa, jagung, sagu, dedak padi, tepung ikan, molases, vitamin, dan mineral. Limbah kopi digunakan sebagai bahan perlakuan penyusun wafer ransum komplit yang diperoleh dari Kabupaten Aceh Tengah, sedangkan bahan baku pakan lainnya diperoleh dari Kota Banda Aceh dan Aceh Besar-Provinsi Aceh.

Ransum perlakuan dalam bentuk wafer ransum komplit yang diberikan pada itik peking selama penelitian berlangsung (umur 6-10 minggu) adalah sebagai berikut: P0 = Wafer ransum komplit 0% limbah kopi (kontrol), P1 = Wafer ransum komplit 2,5 % limbah kopi, P2 = Wafer ransum komplit 5% limbah kopi, P3 = Wafer ransum komplit 7,5% limbah kopi.

Peralatan yang digunakan untuk membuat pakan dalam bentuk wafer ransum komplit adalah: mesin kempa wafer (suhu 150 °C, tekanan 200-300 kg/cm² selama 5-10 menit), timbangan, wadah tempat mencampur ransum, plastik karung, dan mesin jahit karung.

Tabel 1. Susunan bahan pakan dan formulasi wafer ransum komplit umur 8-12 minggu

Bahan makanan	P0	P1	P2	P3
(%).....			
Limbah kopi	0	2,5	5	7,5
Dedak padi	27,5	27	25,5	24
Sagu	22	24	23	21
Bungkil kelapa	22,9	20,9	20,9	21,9
Jagung	10	10	10	10
Tepung ikan	12	10	10	10
Molases	5	5	5	5
Premik	0,1	0,1	0,1	0,1
NaCl	0,5	0,5	0,5	0,5
Jumlah	100	100	100	100
Zat makanan				
Bahan kering (%)	85,03	87,02	86,04	86,01
Abu (%)	5,34	4,53	5,25	5,03
Protein kasar (%)	16,78	16,45	16,87	16,56
Serat kasar (%)	10,22	11,32	10,37	11,01
Lemak kasar (%)	4,7	5,73	6,02	6,93
Energi Metabolisme*	2786	2786,8	2801,2	2819,8

*Berdasarkan hasil perhitungan

Pembuatan Wafer Ransum Komplit

Prosedur pembuatan wafer ransum komplit dari masing-masing perlakuan pakan adalah sebagai berikut: (a) semua bahan baku pakan digiling menggunakan *hammer mill* dan *disk mill* (FFC-37) hingga berukuran mash, (b) semua bahan baku pakan dicampur dengan bahan perekat molasses sampai merata, hingga menjadi ransum komplit, (c) ransum komplit dimasukkan ke dalam cetakan wafer berbentuk empat persegi berukuran 20 cm x 20 cm x 5 cm. Setelah itu dilakukan pengempaan panas pada suhu 150 °C dengan tekanan 200-300 kg/cm² selama 5-10 menit (merek BGM Brand), (d) selanjutnya pendinginan lembaran wafer dilakukan dengan menempatkan wafer di udara terbuka selama minimal 24 jam sampai kadar air dan bobotnya konstan, (e) kemudian wafer dimasukkan ke dalam karung sebagai wadah penyimpanan.

Rancangan Percobaan

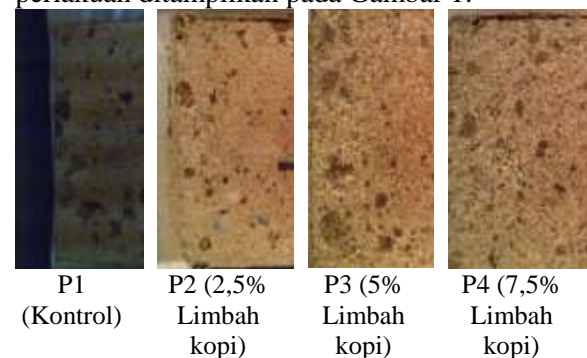
Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan. Wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi terdiri atas 4 macam perlakuan, yaitu: P1 = Wafer ransum komplit 0% limbah kopi (kontrol), P2 = Wafer ransum komplit 2,5 % limbah kopi, P3 = Wafer ransum komplit 5% limbah kopi, dan P4 = Wafer ransum komplit 7,5% limbah kopi. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam atau analysis of variance (ANOVA) dan jika memberikan hasil yang nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan (Steel dan Torrie 1993). Peubah yang diamati adalah: sifat fisik wafer ransum komplit (warna, aroma dan nilai kerapatan wafer), serta palatabilitas wafer ransum komplit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit

Sifat fisik merupakan sifat dasar dari suatu bahan pakan. Menurut Noviagama (2002), pengujian sifat fisik wafer digunakan untuk merancang suatu alat pengolahan dan penyimpanan serta transportasi industri pengolahan bahan pakan. Sifat fisik bahan

pakan banyak dipengaruhi oleh kadar air dan ukuran partikel suatu bahan, juga dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk dan karakteristik permukaan suatu bahan (Wirakartakusumah, 1992). Muchtadi dan Sugiono (1989) menyatakan bahwa sifat-sifat bahan serta perubahan-perubahan yang terjadi pada pakan dapat digunakan untuk menilai dan menentukan mutu pakan, selain itu pengetahuan tentang sifat fisik digunakan juga untuk menentukan koefisien suatu proses penanganan, pengolahan dan penyimpanan. Bentuk, ukuran dan warna wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi dari empat perlakuan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Fisik Wafer Ransum Komplit Berbahan Baku Limbah Kopi.

Wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi yang dihasilkan adalah berwarna coklat muda hingga coklat, hal tersebut disebabkan oleh banyaknya komposisi limbah kopi yang digunakan sebagai bahan penyusun wafer ransum komplit. Semakin tinggi penggunaan limbah kopi sebagai bahan penyusun wafer ransum komplit menunjukkan warna yang dihasilkan juga akan semakin berwarna coklat khususnya pada wafer yang mengandung komposisi limbah kopi 5 dan 7,5%. Warna coklat pada wafer yang dihasilkan berasal dari reaksi *browning* non enzimatik yaitu reaksi-reaksi antara asam organik dengan gula pereduksi dan antara asam-asam amino dengan gula pereduksi (Winarno, 1997). Wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi yang dihasilkan dalam penelitian ini beraroma harum khas bahan dasarnya yaitu limbah kopi. Winarno (1997) menyatakan bahwa tekanan dan

pemanasan pada bahan baku pakan dapat menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* sehingga wafer yang dihasilkan memiliki aroma harum khas bahan dasar penyusun wafer.

Nilai Kerapatan Wafer Ransum Komplit

Kerapatan wafer adalah suatu ukuran kekompakan dari partikel dalam lembaran dan sangat tergantung pada kerapatan bahan baku yang digunakan dan besarnya tekanan kempa yang diberikan selama proses pembuatan lembaran wafer. Wafer pakan yang mempunyai kerapatan tinggi akan memberikan tekstur yang padat dan keras sehingga mudah dalam penanganan baik penyimpanan maupun goncangan pada saat transportasi dan diperkirakan akan lebih tahan lama dalam penyimpanan (Trisyulianti, 1998). Sebaliknya pakan yang memiliki kerapatan rendah akan memperlihatkan bentuk wafer pakan yang tidak terlalu padat dan tekstur yang lebih lunak serta porous (berongga), sehingga diperkirakan hanya dapat bertahan dalam penyimpanan beberapa waktu saja. Rataan nilai kerapatan wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi dari keempat perlakuan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerapatan wafer ransum komplit (g/cm³)

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	0,55	0,70	0,76	0,80
2	0,49	0,71	0,71	0,78
3	0,56	0,67	0,75	0,79
4	0,50	0,61	0,69	0,69
Rataan	0,52±0,03 ^a	0,67±0,04 ^b	0,72±0,03 ^{bc}	0,76±0,05 ^c

Keterangan : Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$). P1 = Wafer ransum komplit 0% limbah kopi (kontrol), P2 = Wafer ransum komplit 2,5 % limbah kopi, P3 = Wafer ransum komplit 5% limbah kopi, P4 = Wafer ransum komplit 7,5% limbah kopi.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kerapatan wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan. Berdasarkan uji lanjut Duncan perbedaan nilai kerapatan wafer tersebut terdapat pada perlakuan P1 dengan P2, P3 dan P4, namun P2 setara dengan P3, dan P3 setara dengan P4.

Semakin tinggi penggunaan limbah kopi sebagai bahan penyusun wafer ransum komplit semakin mempengaruhi nilai kerapatan wafer tersebut. Nilai rata-rata kerapatan wafer tertinggi ($0,76 \pm 0,05$) terdapat perlakuan P4 (7,5% limbah kopi) dan terendah ($0,52 \pm 0,03$) pada perlakuan P1 (0% limbah kopi).

Menurut Furqaanida (2004), kerapatan menentukan bentuk fisik dari wafer ransum komplit yang dihasilkan dan menunjukkan kepadatan wafer ransum komplit dalam teknik pembuatannya. Kerapatan bahan baku sangat tergantung pada besarnya kempa yang diberikan selama proses pembuatan (Syananta, 2009). Tekanan pengempaan dilakukan untuk menciptakan ikatan antara permukaan bahan perekat dan bahan yang direkat dengan bantuan alat pengepres (Suryani, 1986). Wafer dengan kerapatan yang rendah akan mempunyai ruang kosong atau luasan kontak antar partikel yang lebih besar sehingga mengakibatkan kemampuan penyerapan air yang besar. Kerapatan wafer menentukan stabilitas dimensi dan penampilan fisik wafer ransum komplit (Jayusmar *et al.*, 2002). Khalil, (1999) menyatakan kerapatan wafer memegang peranan penting dalam memperhitungkan volume ruang yang dibutuhkan suatu bahan dengan berat tertentu, misalnya pengisian silo, elevator dan ketelitian penakaran secara otomatis.

Kerapatan wafer bisa juga dipengaruhi oleh nilai ukuran partikel bahan penyusun wafer ransum komplit. Johanson (1994) berpendapat bahwa kerapatan akan semakin meningkat dengan semakin banyak jumlah partikel halus dalam suatu ransum. Nilai kerapatan P3 dan P4 yang tinggi juga disebabkan ukuran partikel yang kecil, sedangkan ukuran partikel yang besar pada perlakuan P1 menyebabkan nilai kerapatan wafer menurun. Toharmat *et al.* (2006) menyatakan bahwa sifat kerapatan bahan terkait dengan kadar serat dalam bahan. Semakin tinggi kadar serat maka semakin rendah kerapatan.

Palatabilitas Wafer Ransum Komplit

Nilai palatabilitas wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi pada

penelitian ini digunakan sebagai penunjang atau indikator untuk mengetahui seberapa besar itik peking menyukai pakan dalam bentuk wafer tersebut. Pengujian palatabilitas ini dilakukan selama 1 (satu) bulan dengan pemberian wafer secara *ad libitum*. Hasil uji palatabilitas wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji palatabilitas wafer ransum komplit terhadap jumlah konsumsi ransum itik peking lokal selama 4 minggu (g/ekor)

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	4400	4300	4250	4300
2	4375	4350	4300	4250
3	4500	4450	4225	4275
Rataan	4425,0± 66,1 ^b	4366,7± 76,4 ^{ab}	4258,3± 38,2 ^a	4275,0± 25,0 ^a

Keterangan : Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$). P1 = Wafer ransum komplit 0% limbah kopi (kontrol), P2 = Wafer ransum komplit 2,5 % limbah kopi, P3 = Wafer ransum komplit 5% limbah kopi, P4 = Wafer ransum komplit 7,5% limbah kopi.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai palatabilitas wafer ransum komplit. Rataan hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan perlakuan P1 memiliki palatabilitas yang lebih tinggi (4425,0±66,1 g/ekor) bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya ($P < 0,05$), kecuali dengan perlakuan P2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Tingginya palatabilitas pada perlakuan P1 disebabkan karena nilai kerapatan wafer yang dimiliki wafer ransum komplit pada perlakuan P1 lebih rendah (lebih remah) dibandingkan perlakuan P2, P3 dan P4 (Tabel 2), sehingga memudahkan untuk dikonsumsi oleh itik peking. Nursita, (2005) menyatakan bahwa kerapatan wafer ransum komplit dapat mempengaruhi palatabilitas ternak, pakan atau wafer yang terlalu keras dengan kerapatan yang tinggi akan menyebabkan sulitnya ternak dalam mengonsumsi wafer secara langsung sehingga perlu ditambahkan air pada saat akan diberikan dan ternak pada umumnya menyukai

pakan atau wafer dengan kerapatan yang rendah.

Menurut Jayusmar (2000), wafer dengan nilai kerapatan yang tinggi tidak begitu disukai oleh ternak, karena terlalu padat sehingga ternak sulit untuk mengkonsumsinya. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Elita (2002) yang menyatakan bahwa pada umumnya ternak tidak menyukai pakan yang terlalu keras atau memiliki kerapatan tinggi, namun ternak lebih memilih pakan yang lebih remah. Salah satu ciri wafer yang baik adalah mempunyai tingkat palatabilitas yang tinggi. Palatabilitas sangat penting karena merupakan gabungan dari beberapa faktor yang berbeda yang dirasakan oleh ternak, yang mewakili rangsangan dari penglihatan, penciuman, sentuhan dan rasa yang dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia dari ternak yang berbeda (Lawrence, 1990).

Konsumsi dan palatabilitas ransum pada ternak dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satu faktor utama menurut Hernandez *et al.* (2004) adalah kualitas pakan termasuk kandungan gizi yang terdapat di dalam pakan tersebut. Leeson *et al.* (1996) dan Hernandez *et al.* (2004) menyatakan bahwa jumlah konsumsi ransum pada ternak dengan tingkat protein dan energi metabolisme (EM) yang tinggi cenderung menurun dan sebaliknya meningkat apabila tingkat protein dan EM rendah. FAN *et al.* (2008) melaporkan bahwa penambahan level protein dan energi metabolisme yang tinggi yaitu melebihi 19% (protein) dan energi metabolisme (>3100 kkal/kg) dapat meningkatkan pertumbuhan itik peking lokal dan efisiensi ransum menjadi menurun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa palatabilitas ransum yang dihasilkan untuk semua perlakuan berbeda nyata. Hal ini kemungkinan besar sangat dipengaruhi oleh jenis, dan komposisi penggunaan limbah kopi (kulit kopi) yang berbeda sebagai bahan penyusun wafer ransum komplit pada itik peking lokal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji sifat fisik wafer ransum komplit berbahan baku limbah kopi

dan palatabilitasnya pada itik peking dapat disimpulkan bahwa wafer ransum komplit yang mengandung 5 dan 7,5% limbah kopi memiliki nilai kerapatan yang tinggi dibanding perlakuan kontrol, sehingga dapat menurunkan nilai palatabilitas pada itik peking.

SARAN

Penggunaan limbah kulit kopi sebagai bahan penyusun wafer ransum komplit sebaiknya digunakan pada taraf 2,5%, karena wafer tersebut memiliki nilai palatabilitas tinggi dan memiliki nilai kerapatan lebih rendah dan remah sehingga lebih mudah dikonsumsi oleh itik peking lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Elita, M. 2002. Upaya pemanfaatan hijauan dan sumber serat limbah pertanian dalam pembuatan wafer ransum komplit. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fan, H.P., Xie, M.W.W., Wang, S.S. Hou And W. Huang. 2008. Effect of dietary energy on growth performance and carcass quality of white growing pekin ducks from two to six weeks of age. *Poult. Sci.* 87: 1162 – 1164
- Furqaanida, N. 2004. Pemanfaatan klobot jagung sebagai substitusi sumber serat ditinjau dari kualitas fisik dan palatabilitas wafer ransum komplit untuk domba. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J And Megias, M.D. 2004. Influence of two plants extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult.Sci.* 83: 169 – 174.
- Jayusmar. 2000. Pengaruh suhu dan tekanan pengempaan terhadap sifat fisik wafer ransum komplit dari limbah pertanian sumber serat dan leguminosa untuk ternak ruminansia. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jayusmar, E. Trisyulianti & Jachja, J. 2002. Pengaruh suhu dan tekanan pengempaan terhadap sifat fisik wafer ransum dari limbah pertanian sumber serat dan leguminosa untuk ternak ruminansia. *Jurnal Media Peternakan.* 24: 76-80.
- Johanson, J. R. 1994. The realities of bulk solid properties testing. *Bulk Solid handling*, 14(1): 129- 134.
- Muchtadi, R. T. dan Sugiono. 1989. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Petunjuk Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Nursita. 2005. Sifat fisik dan palatabilitas wafer ransum komplit untuk domba dengan menggunakan kulit singkong. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Noviagama, V.R. 2002. Penggunaan tepung galek sebagai bahan perekat alternatif dalam pembuatan wafer ransum komplit. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1993. Principles and Procedures of Statistics A Biometrical Approach. London.
- Suryani, A. 1986. Pengaruh tekanan pengempaan dan jenis perekat dalam pembuatan arang briket dari tempurung kelapa sawit (*Elais quinensis* Jacq). Proyek Peningkatan dan Pengembangan Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syananta, F. P. 2009. Uji sifat fisik wafer limbah sayuran pasar dan

- palatabilitasnya pada ternak domba. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Khalil. 1999. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal: Kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis. *Jurnal Media Peternakan*, 22 (1). 1 – 11.
- Lawrence, T. L. J. 1990. Influence of Palatabilities and Diet Assimilation in Non Ruminants. In: J. Wiseman and P. J. A. Cole (Editor). 1990. *Feedstuff Evaluation*. University Press. Cambridge: 115-141.
- Leeson, S., Caston, L and Summers, J. D. 1996. Broiler response to dietary energy. *Poult. Sci.* 75: 529 – 535.
- Toharmat, T. E., Nursasih, R., Nazilah, N., Hotimah, T. Q., Noerzihad, N.A. Sigit & Retnani, Y. 2006. Sifat Fisik Pakan Kaya Serat dan Pengaruhnya terhadap Konsumsi dan Kecernaan Nutrien Ransum pada Kambing. *Jurnal Media Peternakan*, 29 (1): 146-154.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan wafer rumput gajah untuk pakan ruminansia besar. *Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F G. 1997. *Kimia Pangan Gizi*. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wirakartakusumah, M. A., Abdullah, K. & Syarif, A. M. 1992. *Sifat Fisik Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zainuddin, D. dan Murtisari, T. 1995. Penggunaan limbah agro-industri buah kopi (kulit buah kopi) dalam ransum ayam pedaging (Broiler). *Prosiding Pertemuan Ilmiah Komunikasi dan Penyaluran Hasil Penelitian*. Sub Balai Penelitian Klepu, Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 71 – 78.