

## PHYSICAL PROPERTIES OF COMMERCIAL BROILER CHICKEN FEED FOR RETAIL SOLD AT KALIBOBO MARKET, NABIRE DISTRICT, NABIRE REGENCY

<sup>1</sup>Untung, <sup>2</sup>Ance Degei  
Lecturer at Satya Wiyata Mandala Nabire University

### Abstract

This study aims to determine the physical properties of commercial feed sold in retail at the Kalibobo market, Nabire District, Nabire Regency. The benefit obtained from this research is scientific information about the physical quality of commercial feed sold in retail at the Kalibobo market, Nabire District, Nabire Regency. This research uses a descriptive method through direct observation of the quality of the physical properties of commercial feed sold in retail at the Kalibobo market, Nabire District, Nabire Regency. This research uses a descriptive method through direct observation of the quality of the physical properties of commercial feed sold in retail at the Kalibobo market, Nabire District, Nabire Regency. The data analysis used was descriptive on the physical condition of the feed (organoleptic) such as, smell, color, shape, contamination (fleas, foreign bodies, lumps) and texture which were sold in retail at Kalibobo Market, Nabire District, Nabire Regency.

The results showed that the Pokphand 511 and 512 brand feeds, both starter and finisher which were sold at retail at the Kalibobo market, Nabire District, Nabire Regency were still within normal limits although there were slight changes in; shape and color.

*Keywords: physical properties, commercial feed, broiler*

## SIFAT FISIK PAKAN KOMERSIAL AYAM BROILER YANG DIJUAL SECARA ECERAN DIPASAR KALIBOBO DISTRIK NABIRE KABUPATEN NABIRE

<sup>1</sup>Untung, <sup>2</sup>Ance Degei

<sup>1,2</sup>*Program Studi Peternakan Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dari pakan komersial yang dijual secara eceran dipasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire. Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebuah informasi ilmiah mengenai bagaimana kualitas fisik pakan komersial yang dijual secara eceran dipasar kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif melalui pengamatan langsung terhadap kualitas sifat fisik pakan komersial yang dijual secara eceran di pasar kalibobo, Kecamatan Nabire, Kabupaten Nabire. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif melalui pengamatan langsung terhadap kualitas sifat fisik pakan komersial yang dijual secara eceran di pasar kalibobo, Kecamatan Nabire, Kabupaten Nabire. Analisis data yang digunakan adalah deskripsif pada kondisi fisik pakan (organoleptik) seperti, bau, warna, bentuk, kontaminasi (kutu, benda asing, gumpalan) dan tekstur yang dijual secara eceran di Pasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan merek Pokphand 511 dan 512 baik *starter maupun finisher* yang dijual secara eceran dipasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire masih dalam batas normal walaupun terlihat sedikit perubahan pada; bentuk dan warna.

*Kata Kunci : Sifat fisik, pakan komersial, broiler*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Keberhasilan usaha peternakan sangat ditentukan oleh tiga faktor yang sama pentingnya, *breeding* (bibit), *Feeding* (pakan) dan *Manajement* (tatalaksana), namun jika dilihat dari biaya produksi dalam usaha peternakan, biaya pakan ternak mencapai 60-70 % dari total biaya produksi lainnya. Pakan komersial merupakan pakan yang dirancang untuk menghasilkan perkembangan, pertumbuhan, kesehatan serta penampilan yang optimal karena sudah disusun berdasarkan nilai kebutuhan nutrisi zat gizi pada ternak tersebut, namun nilai-nilai gizi tersebut pada pakan komersial mudah rusak, jika disimpan dalam kurung waktu yang cukup lama.

Menurut Munazaroh, (2009) kerusakan bahan pakan yang dapat terjadi dalam penyimpanan pakan adalah: kerusakan fisik dan mekanik, kerusakan kimiawi, kerusakan enzimatik dan kerusakan biologis dan mikrobiologi. Untuk kerusakan kimiawi, biologis dan mikrobiologi dapat terjadi karena adanya aktifitas kimiawi, seperti terjadinya ketengikan yaitu ketengikan oksidatif dan hidrolisis serta aktifitas biologis dan mikrobiologis, seperti tumbuhnya jamur selama penyimpanan yang dapat menghasilkan

toksin sehingga pada akhirnya akan menurunkan kualitas pakan ternak. Sedangkan kerusakan fisik dan organoleptik akan mempengaruhi bentuk, rasa, aroma dan pemecahan pakan akibat pengakutan dan perpindahan pakan dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Pakan dapat mengalami penurunan kualitas selama proses transportasi maupun selama penyimpanan. Fuad et al. (2006) menyatakan saluran distribusi adalah saluran yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan produk sampai ke konsumen atau berbagai jenis aktivitas perusahaan yang mengupayakan agar produknya sampai kepada konsumen. Stadler dan Kilger, (2008) menjelaskan distribusi erat kaitannya dengan transportasi. Transportasi adalah proses pe'ke tempat lain dengan memperhitungkan beberapa faktor, yaitu kendaraan yang dipakai, kapasitas angkut, rute perjalanan, dan waktu tempuh. Pada saat distribusi, terdapat kemungkinan terjadinya kerusakan pada pakan ternak terkhususnya ayam ras pedaging.

Dalam produksi pakan ternak terkhususnya ayam ras pedaging terdapat dua bentuk pakan yaitu bentuk tepung *crumble* (butiran) dan *pellet* (balok) dari PT. Charonen Pokphand yang beredar di seputaran pasar sentral kalibobo Nabire, Berdasarkan hasil survey kepada

penjual bahwa tingkat kehabisan pembelian pakan 511 dan 512 secara eceran dapat terjual habis kurang lebih satu sampai dengan 2 minggu. Oleh karena itu telah dilakukan sebuah penelitian dengan judul “*Sifat Fisik Pakan Komersial Ayam Broiler yang Dijual Secara Eceran Dipasar Kalibobo Distrik Nabire, Kabupaten Nabire*”

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan Masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kualitas sifat fisik pakan komersial yang dijual secara eceran dipasar kalibobo Distrik Nabire Kabupaten Nabire?

### **Manfaat dan Tujuan**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebuah informasi ilmiah mengenai bagaimana kualitas fisik pakan komersial yang dijual secara eceran dipasar kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisik dari pakan komersial yang dujual secara eceran dipasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire.

### **Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga bahwa pakan komersial merk 511 dan 512 yang dijual secara eceran masih dapat dipertahankan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan bertempat di Pasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire.

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Adapun bahan dan alat penelitian antar lain:

Bahan penelitian meliputi; pakan komersial PT.Charonen Pokphand Indonesia merek HI-PRO-VITE 511 (pakan ayam ras pedanging umur starter) dan 512 (pakan ayam ras pedaging umur finisher) yang berbentuk butiran dan pelet, sedangkan

Alat yang dipergunakan adalah plastik penyimpanan sampel, kamera, alat tulis, Spidol, bolpen, lembar kuisioner dan lembar pengujian.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif melalui pengamatan langsung terhadap kualitas sifat fisik pakan komersial yang dijual secara eceran di pasar kalibobo, Kecamatan Nabire, Kabupaten Nabire.

### **Metode Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan pada 5 titik kios yang menjual pakan komersial ayam broiler di Pasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire.

## Metode Pengumpulan Data

Data yang telah diberi kode pada wadah penampung sampel kemudian dilakukan pengujian secara fisik dilakukan oleh 5 panelis melalui lembar penilaian dengan menggunakan indra penciuman (hidung), penglihatan (mata), dan indra perasa (tangan) untuk mengetahui kualitas fisik komersial yang dijual secara eceran dipasar kalibobo.

## Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah deskripsif pada kondisi fisik pakan (organoleptik) seperti, bau, warna, bentuk, kontaminasi (kutu, benda asing, gumpalan) dan tekstur yang dijual secara eceran di Pasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan kondisi sifat fisik pakan komersial ayam broiler merek pakan Charonen Pokphand 511 (*starter*) dan 512 (*finisher*) yang dijual secara eceran di pasar Kalibobo Kabupaten Nabire, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire dapat diuraikan dibawah ini.

### Sifat Fisik Pakan Komersial Ayam

#### Broiler Merek 511 (Starter)

Pakan komersial merek 511 merupakan pakan yang disusun berdasarkan kebutuhan dan kandungan

nutrisi ayam umur 1-21 hari, yang berbentuk butiran, kualitas pakan merupakan faktor terpenting dalam mempertahankan mutu nilai gizi nutrisinya baik secara kimiawi maupun secara fisik dan hedonik. Hasil pengamatan terhadap penjual pakan merek 511 di pasar Kalibobo, Distrik Nabire Kabupaten Nabire dapat dilihat pada table 3 dibawah ini.

Tabel.3 Kondisi Sifat Fisik Pakan Komersial Ayam Broiler 511 (butiran)

Pokphand	Kondisi Fisik Pakan						
	Bau	Warna	Bentuk	Kontaminasi			Tekstur
				Benda Asing	Kutu	Gumpalan	
<i>Starter (511)</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4.1</i>	<i>4.2</i>	<i>4.3</i>	<i>5</i>
B1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
B2	5,0	4,0	5,0	6,0	6,0	3,0	5,0
B3	5,0	4,0	4,0	4,0	6,0	3,0	5,0

Sumber: *Olahan Data Primer*,

Keterangan:

1. Pengambilan pakan dalam karung  
B1=Bagian atas karung  
B2= Bagian atas tengah karung  
B3= Bagian bawah karung

2. Nomor 1, 2, 4 dan 5= kode fisik pakan, Sedangkan Nomor 4.1, 4.2 dan 4.3 = kode kontaminasi (benda asing, kutu dan gumpalan)

## 1. Aroma/Bau

Tabel 1. Memperlihatkan bahwa kondisi fisik pakan komersial ayam broiler yang dijual secara eceran dipasar kalibobo, Kecamatan Nabire Kabupaten Nabire terhadap bau pakan masih tercium pada kategori nilai 6 dan 5. Hal ini berarti penjualan eceran di pasar kali bobo dapat mengetahui strategi penyimpanan yang baik agar dikemudian hari, pakan ayam broiler dapat terjual habis. Menurut Nawawi dan Nurromah (1997) mengatakan bahwa penyimpanan yang terlalu lama, pengaruh distribusi, kerusakan wadah, terulai oleh kutu dan terkontaminasi dengan bahan

lain akan menjadi ransum yang berbau.

## 2. Warna

Warna pada pakan komersial ayam broiler 511 yang ditemukan dalam karung yang dijual secara eceran di pasar kalibobo diberi skor 6 pada warna pakan bagian atas karung dan warna pakan bagian atas dan bagian bawah masing-masing diberi skor 4 (agak cerahaa). Hal ini disebabkan karena adanya penekanan pakan dalam karung bagian atas dan bahwa sehingga suhu dalam karung terasa panas yang menimbulkan kelembaban, yang berdampak pada perubahan warna, namun pada penelitian ini dikategorikan normal. Menurut Sudarso dan Siriwa (2001) perubahan warna pakan selain karena pengaruh lama penyimpanan, juga karena terkontaminasi dengan

bahan lain, adanya kerusakan wadah, mengalami kehancuran, berjamur, berketu dan cara meletakkan pakan yang tidak stabil. Pakan yang dikatakan baik adalah pakan yang belum mengalami perubahan warna atau masih normal.

### 3. Bentuk

Tabel 1 memperlihatkan bahwa bentuk ransum dalam karung bagian atas tengah dan bawah masih dikategorikan utuh walaupun terlihat perbedaan skor pada pakan bagian (5) atas, tengah (6) dan bagian bawah (5) walaupun terjadi pematahan pada pakan bagian bawah karung namun masih dikategori utuh, karena belum mengalami kehancuran menjadi tepung (halus). Menurut Kartadisasta (1994) menegaskan bahwa kualitas pakan dapat diketahui dengan melakukan uji organoleptik dan analisis proksimat. Secara organoleptik pakan dapat diamati kondisi fisik seperti bau, warna, bentuk, ketu dan kontaminasi. Apabila kondisi fisik tersebut tampak berubah, maka itu berarti kualitas pakan mengalami penurunan.

4. Kontaminasi (benda asing, Ketu dan gumpalan)

Pakan komersial ayam broiler yang dijual secara eceran dipasar kalibobo tidak terkontaminasi oleh benda asing, seperti kayu batu ataupun tali karun, hal ini dikatakan bahwa pakan dalam karung baik bagian atas, tengah dan bawah aman (tidak ada). Begitupun pada ketu dan gumpalan, walaupun penjual pakan ayam eceran dipasar kalibobo karung pakan biasanya di letakan pada teras kios

### 5. Tekstur

Kondisi pakan komersial ayam broiler yang dijual secara eceran, terlihat pada table 1. Bahwa ada perbedaan skor pada pakan bagian atas dan bagian tengah dan bahwa masing-masing 6, 4 dan 3, dikatakan bahwa pakan dalam karung bagian bawah terasa kasar dan telah mengalami kehancuran.

### **Pakan Komersial Ayam Broiler Merek Pokphand 512 (*Finisher*)**

Pakan komersial merek Pokphand 511 merupakan pakan yang disusun berdasarkan kebutuhan dan kandungan nutrisi ayam umur 1-21 hari, yang berbentuk butiran, Kualitas pakan merupakan faktor terpenting dalam mempertahankan mutu nilai gizi

nutrisinya baik secara kimiawi maupun secara fisik dan hedonik.

Hasil pengamatan terhadap penjual pakan merek 511 di pasar

Kalibobo, distrik Nabire kabupaten Nabire dapat dilihat pada table 4 dibawa ini.

Tabel.4 Kondisi Sifat Fisik Pakan Komersial Ayam Broiler 512 (pelet )

Pokphand	Kondisi Fisik Pakan						
	Bau	Warna	Bentuk	Kontaminasi			Tekstur
<i>Finisher (512)</i>							
A	5	5	5	6	6	6	5
T	6	6	6	6	6	5	4
B	5	6	4	6	6	4	4

Sumber: Data Olahan Primer,

*Keterangan:*

1. Pengambilan pakan dalam karung  
B1=Bagian atas karung  
B2= Bagian atas tengah karung  
B3= Bagian bawah karung

2. Nomor 1, 2, 4 dan 5= kode fisik pakan, Sedangkan Nomor 4.1, 4.2 dan 4.3 = kode kontaminasi (benda asing, kutu dan gumpalan)



## 1. Bau

Menurut Nawawi dan Nurromah (1997), menyatakan bahwa penyimpanan yang terlalu lama, akan mempengaruhi distribusi, kerusakan wadah, terulai oleh kutu dan terkontaminasi dengan bahan lain akan menjadi ransum yang berbau. Namun pada pengamatan kondisi fisik pakan komersial ayam broiler yang dijual secara eceran dipasar Kalibobo Kecamatan Nabire, Kabupaten Nabire, masih tercium bau tengki

dibagian atas karung (6), ditengah (5) dan dibawah (5) hal ini berarti pakan ransum ayam broiler yang dijual secara eceran dipasar Kalibobo belum mengalami kehilangan bau dengki (masih baru).

## 2. Warna

Warna pada pakan komersial ayam broiler pada merek 512 yang ditemukan dalam karung pada tiga bagian masih terlihat terah. Menurut panelis warna pada pakan masih terlihat berwarna cerah dan diberi skor 5, 6 dan 6, hal ini terlihat bahwa walaupun pakan bagian atas dalam karung sedikit mengalami perubahan warna. Menurut Sudarso dan Siriwa (2001) perubahan warna pakan selain karena pengaruh lama penyimpanan, juga karena terkontaminasi dengan

bahan lain, adanya kerusakan wadah, mngalami kehancuran, berjamur, berkutu dan cara meletakan pakan yang tidak stabil. Pakan yang dikatakan baik adalah pakan yang belum mengalami perubahan warna atau masih normal.

## 3. Bentuk

Bentuk berarti keutuhan pada bentuk keasliannya, dalam pengamatan pada pakan komersial ayam broiler yang dijual secara eceran dipasar kalibobo Kabupaten Nabire, belum mengalami kerusakan pakan, akan tetapi terlihat bahwa pakan yang berada paling bawah telah mengalami pematahan namun panelis menilai apa yang dilihatnya. Dari Tabel 1. Memperlihatkan bahwa bentuk ransum dalam karung bagian bawah masih dalam bentuk utuh. Hal ini dikarenakan penjual meletakan pakan dalam tertutup karung dengan berhati-hati. Menurut Kartadisasta (1994) menegaskan bahwa kualitas pakan dapat diketahui dengan melakukan uji organoleptik dan analisis proksimat. Secara organoleptik pakan apat diamati kondisi fisik seperti bau, warna, bentuk, kutu dan kontaminasi. Apabila kondisi fisik tersebut tampak berubah, maka itu berarti

kualitas pakan mengalami penurunan.

4. Kontaminasi (benda asing, Kutu dan gumpalan)

Pakan komersial ayam broiler yang dijual secara eceran dipasar Kalibobo tidak terlihat oleh mata adanya kontaminasi benda asing, kutu ataupun gumpalan pada pakan ayam dalam karun, hal ini dikatakan bahwa pakan dalam karung baik bagian atas, tengah dan bagian bawah karun aman (tidak ditemukan atau tidak ada dalam karun pakan tersebut). Pakan yang dikatakan baik adalah pakan yang tidak mengandung jamur, kutu atau pun gumpalan serta benda asing yang lainnya.

5. Tekstur

Kondisi pakan komersial ayam broiler yang dijual secara eceran, terlihat ada perbedaan skor pakan bagian atas, tengah dan bagian bawah masing-masing 5, 4 dan 4, dikatakan bahwa pakan dalam karung bagian bawah terasa kasar akibat adanya patahan pada pakan namun, dikatakan baik karena belum mengalami kehancuran pada pakan tersebut.

## Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan pembahasan diatas adalah pakan merek Pokphand 511 dan 512 baik *starter maupun finisher* yang dijual secara eceran dipasar Kalibobo, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire masih dalam batas normal walaupun terlihat sedikit perubahan pada; bentuk dan warna.

## DAFTAR PUSTAKA

Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler Cet. ke-2. Lembaga Satu Gunung

Budi, Bog'

Anggrodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit Gramedia. Jakarta

Badriyah, N. dan M. Ubaidillah. 2013. Pengaruh frekuensi penyemprotan deinfektan pada kandang terhadap jumlah kematian ayam broiler. *Jurnal Ternak*. 4(2): 22-26

Behnke, K. 2001. Pig industry processing factors influencing pellet quality feed.

*Journal Animal Feed Manufactures Association*. 5(4): 150-155

Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. Statistik Peternakan

- dan Kesehatan Hewan.  
Direktorat Jenderal  
Peternakan dan  
Kesehatan Hewan,  
Kementerian Pertanian RI.  
Jakarta
- Fadilah, R. 2004. Ayam  
Broiler Komersial.  
Agromedia Pustaka Utama,  
Jakarta. Fuad, M. *et al.*, 2006.  
*Pengantar Bisnis*. Gramedia  
Pustaka Utama. Jakarta.
- Ichwan, W. M. 2005. Membuat  
Pakan Ayam Ras Pedaging.  
Agromedia Pustaka.  
Jakarta
- Ichwan, W.M. (2003). *Membuat  
Pakan Ayam Ras Pedaging*. Cet I.  
Jakarta: PT.Agromedia.
- Kaliyan, N., and R. V. Morey. 2009.  
Factors affecting strength  
and durability of densified  
biomass products. *Journal  
Biomass and Bioenergy*.  
33(3): 337-359.
- Kartadisastra, H. R. 1994.  
Pengelolaan Pakan Ayam. Kanisius.  
Yogyakarta.
- Kartasudjana, R., dan Suprijatna,  
E., 2010. Manajemen Ternak  
Unggas, Penebar  
Swadaya. Jakarta. 81-94.
- Lubis, A. M. dan Paimin. 2001.  
Kiat Pencegahan Penyakit Ayam  
Kampung  
Pedaging. PT. Agromedia  
Pustaka. Jakarta.
- Munazaroh, A.M. 2009.  
Penyimpanan Pakan  
Ternak.  
[http://www.thismilk.wordpress.com/  
2009/06/26/penyimpanan-  
pakanternak/](http://www.thismilk.wordpress.com/2009/06/26/penyimpanan-pakanternak/). Diakses pada  
tanggal 09 Agustus 2009  
pukul 10.18 WIT.
- Nilasari. 2012. Pengaruh  
Penggunaan Tepung Ubi  
Jalar, Garut dan  
Onggok Terhadap Sifat  
Fisik dan Lama  
Penyimpanan Ayam  
Broiler Bentuk Pellet.  
Skripsi. Institut Pertanian  
Bogor, Bogor.
- North and Bell. 1990. *Commercial  
Chicken Production Manual*, New  
York.
- Palupi, R. 2015. Manajemen  
mengatasi *heat stress*  
pada ayam broileryang  
dipelihara dilahan kering.  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya.  
Palembang.

- Rahayu E. 2011. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *Antibiotika Resistensi*.4 (1): 191-198.
- Rasyaf, 2004, *Beternak Ayam Pedaging* Penerbit P.T Swadaya Jakarta
- Santoso, U., Suharyanto, dan Kususiyah. 2008. Penggunaan Ekstrak Air Daun Katuk sebagai Pengganti Feed Additive Komersial untuk Memproduksi Meat and Egg Designers yang Efisien. Universitas Bengkulu.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. Konsentrat Broiler. [www.sni.bsn.go.id](http://www.sni.bsn.go.id). (25 Nopember 2015).
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2015. Pakan Untuk Ayam Ras Pedaging (Broiler Starter). [www.sni.bsn.go.id](http://www.sni.bsn.go.id). (25 Nopember 2015)
- Susilorini. 2009. Budi daya 22 Ternak Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tabil, L. G., S. Sokhansanj and R. T. Tyler. 1997. Performance different binders during alfalfa pelleting. *Canadian Agricultural Engineering* 39(1):17-23.
- Thomas, M., and A. F. B. Van der Poel. (1996). Physical quality of pelleted animal feed 1. Criteria for pellet quality. *J. Anim. Feed Sci. and Tech.*, 61 (1): 89-109.
- Tillman, D. A., Hartadi H., Reksohadiprodjo, S., Lebdoesoekojo S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan IV. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widiyastuti, T., C. H. Prayitno, dan Munasik. 2004. Kajian kualitas fisik pelet pakan komplit dengan sumber hijauan dan binder yang berbeda. *Animal Production*. 6(1): 43 – 48.
- Wirakartakusumah, M. A. 1992. Sifat Fisik Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.