

**PENGARUH PEMBERIAN JAMU TRADISIONAL TERHADAP BOBOT HIDUP,
BOBOT KARKAS, BOBOT GIBLET DAN
LEMAK ABDOMINAL BROILER**

*The Influence Of Traditional Herbal Medicine on Live Weight, Carcass Weight, Giblet weight,
And Abdominal FatWeight of Broiler*

Cheldra Aji Tama, Dian Septinova, Tintin Kurtini

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University
Soemantri Brojonegoro Street No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145
.e-mail: kajur-jptfp@unila.ac.id .

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of traditional on herbal on live weight, carcass weight, giblet and abdominal fat weight of broiler. This study uses a completely randomized design (CRD) with three treatments and six replications. The treatments were water (P0), juice of turmeric water (P1), and boiled guava leaves and betel leaf (P2). One broiler is taken from each experimental unit for carcass. The observed variables were live weight, carcass weight, giblet weight and abdominal fat weight of Broiler. Each treatment was applied to 14-28 days age broiler. The results showed that the traditional herbal medicine no significant effect ($P > 0.05$) on live weight, carcass weight, giblet weight and abdominal fat weight of broiler.

Keywords: *Traditional Herbal Medicine, Live Weight, Carcass Weight, Giblet Weights, and Abdominal Fat weight of Broilers*

PENDAHULUAN

Broiler adalah salah satu bahan pangan asal hewan dengan peran yang penting sebagai sumber protein hewani. Harga yang dapat dijangkau oleh semua kalangan masyarakat dengan rasa daging yang enak menjadikan daging *broiler* sebagai prioritas utama untuk masyarakat sekarang ini. *Broiler* memiliki karakteristik yang ekonomis dengan ciri pertumbuhan yang cepat, konversi pakan baik, siap dipanen pada usia muda, serta menghasilkan daging berkualitas serat yang halus (Yuwanta, 2004).

Permintaan masyarakat akan produk daging yang bebas antibiotik atau produk makanan organik saat ini semakin meningkat. Untuk mengatasi keadaan tersebut, perlu dicari alternatif bahan antimikroba alami yang biasa ditambahkan kedalam air minum serta tidak menimbulkan residu pada daging *broiler*. Salah satu bahan yang ditambahkan dalam air minum adalah jamu tradisional yaitu perasan kunyit (*Curcuma domestica*), perasan daun sirih hijau (*Piper betle*), dan rebusan daun jambu biji (*Psidium guajava*) (Tjitrosoepomo, 2004).

Menurut Rukmana (1994), kurkumin yang terkandung di dalam kunyit memiliki fungsi yang dapat merangsang dinding kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase, dan protease untuk meningkatkan pencernaan karbohidrat, lemak, dan protein. Peningkatan enzim-enzim pencernaan akibat pemberian kunyit tersebut menyebabkan proses pencernaan *broiler* lebih baik dalam mencerna ransum, sehingga pencernaan ransum akan meningkat dan mengakibatkan saluran pencernaan *broiler* lebih cepat kosong dan pada akhirnya konsumsi ransum *broiler* akan meningkat.

Daun sirih (*Piper betle*) mengandung minyak atsiri, flavonoid, polifenol, tannin, dan beberapa bahan lainnya seperti *estragol*, *eugenol*, dan *betlephenol*. Minyak atsiri mengandung *karvakol* yang bersifat anti jamur. Kandungan *flavonoid* dan polifenol merupakan antioksidan, antiinflamasi, dan antidiabetik, sedangkan tannin berfungsi sebagai penyembuh diare dan membantu mengatasi masalah pencernaan (Mahendra, 2005).

Daun jambu biji rasanya pahit, bersifatnetral, astrigen (pengerat), anti-diare, anti radang. Zat aktif dalam daun jambu biji yang dapat mengobati mencederai dan diare adalah tannin. Menurut Winarno (1997) tannin pada daun jambu biji sebagai astringent yaitu melapisi mukosa usus, khususnya usus besar, tannin juga menyerap racun dan juga dapat menggumpalkan protein. Bagian tanaman jambu biji yang sering digunakan sebagai obat adalah daunnya, karena daunnya diketahui mengandung senyawa tannin 9--12 %, minyak atsiri, minyak lemak, dan asam malat.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan perasan kunyit, campuran rebusan daun sirih hijau, dan daun jambu biji dalam air minum terhadap bobot hidup, bobot karkas, bobot *giblet* dan lemak abdominal *broiler*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Janu Farm Desa Serdang, Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan selama 30 hari. Variabel dalam pengamatan ini meliputi bobot hidup, bobot karkas, bobot *giblet*, lemak abdominal.

Ayam yang digunakan berjumlah 90 ekor *day old\chick* (DOC) *broiler strain* MB 202, terbagi dalam 18 petak kandang yang beralaskan *litter*. Masing-masing petak kandang berukuran 1x1x0,5 m, setiap petak kandang diisi oleh 5 ekor ayam sebagai ternak percobaan. Pada penelitian ini menggunakan 3 bahan jamu tradisional yaitu perasan kunyit, rebusan campuran daun sirih dan daun jambu. Pemberian pada umur 14--28 hari di berikan air perasan kunyit serta campuran daun jambu biji dan daun sirih sebanyak 250 g yang dilarutkan dalam 12 liter air minum pada jam 9 setelah dipuaskan selama 2 jam. Kemudian setelah habis, diberikan air minum secara *adlibitum* dan diberi ransum secara *adlibitum*. Data diambil pada minggu keempat pemeliharaan, diperoleh dengan cara mengambil sampel sebanyak 20% dari tiap kandang yang bobot badannya mendekati berat rata-rata 1.652g. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu:

- P0 : air biasa
- P1 : Perasankunyit(20,8 g/l kunyit)
- P2 : Rebusan daun jambu biji dan Daun sirih (20.83 g/l daun jambu biji + 20,8 g/l daun sirih).

Setiap satuan percobaan menggunakan 5 ekor *broiler* yang di pelihara sampai umur 28 hari. Kemudian sebanyak 1 ekor atau 20% perpetak diambil untuk diamatai bobot hidup. Peubah yang diamati yaitu bobot hidup, bobot karkas, bobot *giblet*, dan bobot lemak abdominal.

Data yang diperoleh dianalisis taraf nyata 5%. Jika hasil analisis menunjukkan hasil nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Hidup Broiler

Rata-rata bobot hidup *broiler* hasil penelitian berkisar antara 1.652--1.749 g/ekor seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata bobot hidup *broiler* umur 28 hari

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
(g/ ekor).....		
1	1.702	1.610	1.680
2	1.657	1.710	1.826
3	1.723	1.511	1.819
4	1.791	1.697	1.685
5	1.711	1.676	1.741
6	1.417	1.706	1.747
Jumlah	10.001	9.910	10.498
Rata-rata	1.667	1.652	1.749

Keterangan :

- P0 : air biasa
- P1 : perasan kunyit (20,83 g kunyit/l)
- P2 : campuran rebusan daun jambu biji dan daun sirih (41,67 g/l)

Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa bobot hidup *broiler* pada perlakuan P2 (1.749 g) lebih tinggi daripada perlakuan P0 dan P1 (1.667 g dan 1.651 g).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai perlakuan dalam air minum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot hidup *broiler*. Hal ini berarti bobot hidup *broiler* dengan diberi berbagai perlakuan dalam air minum relatif sama.

Bobot hidup dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan bobot akhir tubuh, semakin banyak konsumsi ransum, bobot akhir akan meningkat dan bobot hidup akan semakin besar (Leeson dan Summers, 1980). Pada penelitian yang sama terhadap performa *broiler* menunjukkan bahwa perlakuan dalam air minum berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum namun tidak nyata terhadap pertumbuhan bobot tubuh sehingga bobot hidup tidak berbeda nyata (Fidaus, 2016). Selain itu, ada faktor lain yang mempengaruhi bobot hidup selain konsumsi ransum yaitu jenis kelamin, suhu dan kualitas makanan. Kandungan dalam kunyit seperti minyak atsiri dan kurkumin pada penelitian ini dosis 20,83g/l belum menunjukkan efek positif terhadap bobot hidup *broiler*. Menurut Darwis et al. (1991), kunyit mempunyai sifat yang dapat merangsang kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu agar pencernaan lebih sempurna. Pada penelitian ini diduga banyaknya cairan empedu yang dikeluarkan oleh kantung empedu dan enzim amylase yang disekresikan bersama cairan empedu pada perlakuan relatif sama.

Bobot hidup *broiler* yang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) diduga disebabkan oleh kurkumin yang terkandung dalam kunyit dosis 20,83g/l belum bekerja secara optimum untuk dapat meningkatkan bobot hidup *broiler*. Hal ini disebabkan oleh jumlah kunyit dan larutan yang belum sesuai dengan yang dibutuhkan *broiler* sehingga pemberian air rebusan kunyit belum menunjukkan perbedaan yang nyata pada bobot hidup *broiler*.

Pemberian air rebusan daun sirih dan daun jambu biji 20,83 g/l belum memberi kesempatan pada senyawa yang terkandung dalam daun sirih adalah (protein, gula tereduksi dan tidak tereduksi, karbohidrat, thiamine, riboflavin, vitamin C, esensial oil dan tanin) dan daun jambu biji (alkohol, aldehida, hidrokarbon alifatik, alkohol aromatik, kadalena, kalsium) tidak bekerja secara optimal terhadap kesehatan *broiler* sehingga produktifitas *broiler* belum dapat di tingkatkan. Menurut Widodo (2002), menciptakan kondisi *broiler* yang sehat merupakan salah satu cara untuk meningkatkan nilai manfaat ransum dan produktivitas *broiler*, karena dengan kondisi tubuh sehat maka konsumsi

ransum meningkat dan pada akhirnya akan dapat mengoptimalkan produktivitas *broiler*.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Bobot Karkas *Broiler*

Rata-rata bobot karkas *broiler* hasil penelitian berkisar antara 0.995--1.278 g/ekor seperti disajikan pada Tabel 2.

Ichwan (2003) menyatakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi persentase bobot karkas yaitu penambahan berat tubuh, konsumsi ransum yang dimakan dan kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan. Selain itu, senyawa kimia yang terkandung pada rebusan daun sirih dan daun jambu biji (P2) dan kunyit perlakuan (P1) diduga belum bekerja secara maksimal dalam menekan bakteri-bakteri patogen sehingga ransum yang di konsumsi belum dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan.

Tabel 2. Rata-rata bobot karkas *broiler* umur 28 hari

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
(g/ekor).....		
1	1.213	1.194	1.206
2	1.181	1.108	1.303
3	1.211	1.039	1.324
4	1.234	1.229	1.160
5	1.278	1.124	1.192
6	0.995	1.192	1.275
Jumlah	7.112	6.886	7.460
Rata-rata	1.185	1.148	1.243

Keterangan :

P0 : air biasa

P1 : perasan kunyit (20,83 g kunyit/l)

P2 : campuran rebusan daun jambu biji dan daun sirih (41,67 g/l)

Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa bobot karkas *broiler* pada perlakuan P2 (1.243 g) lebih tinggi daripada perlakuan P0 dan P1 (1.85 g dan 1.148 g).

Hasil analisis ragam (menunjukkan bahwa penggunaan berbagai perlakuan jamu dalam air minum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot karkas *broiler*. Hal ini disebabkan oleh bobot akhir dan bobot hidup yang juga tidak berbeda nyata. Menurut Haroen (2003), bobot karkas sangat erat kaitannya dengan bobot hidup dan penambahan bobot tubuh, semakin besar bobot hidup maka bobot karkas akan

meningkat. Hal yang sama dinyatakan oleh Marwandana (2012) bahwa tidak adanya perbedaan pada bobot hidup menyebabkan bobot karkas juga tidak berbeda karena bobot badan berbanding lurus dengan bobot karkas.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Bobot Giblet Broiler

Rata-rata bobot *gibletbroiler* hasil penelitian berkisar antara 61—81 g/ekor seperti disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa bobot *gibletbroiler* pada perlakuan P0 (73g) lebih tinggi daripada perlakuan P1 dan P2 (69 g dan 70 g).

Tabel 3. Rata-rata bobot *gibletbroiler* umur 28 hari

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
(g/ekor).....		
1	73	70	65
2	71	61	80
3	78	72	78
4	76	75	60
5	75	63	70
6	60	70	65
Jumlah	433	411	418
Rata-rata	73	69	70

Keterangan :

P0 : air biasa

P1 : perasan kunyit (20,83 g kunyit/l)

P2 : campuran rebusan daun jambu biji dan daun sirih (41,67 g/l)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai perlakuan jamu tradisional dalam air minum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot *gibletbroiler*. Hal ini dapat diartikan bahwa perlakuan dengan menambahkan perasan kunyit serta rebusan daun jambu biji tidak memberikan pengaruh terhadap bobot *giblet*.

Bobot *giblet* yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) diduga karena bobot hidup *broiler* yang tidak berbeda nyata. Menurut Soeparno (1998), bobot hidup memengaruhi bobot *giblet*. Semakin besarnya bobot hidup maka bobot *giblet* yang dihasilkan akan meningkat. Menurut Kurtini et al. (2014), *giblet* adalah hasil ikutan pada unggas, terdiri dari hati, jantung, dan *gizzard* (rempela). Faktor-faktor yang memengaruhi bobot *giblet* diantaranya adalah bangsa, umur, bobot tubuh, obat-obatan, dan ransum (Ressang, 1984).

Pada penelitian ini penambahan perasan air kunyit dosis 20,83 g/l tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot *giblet*. Hal ini diduga karena sistem kerja kurkuma hanya mengoptimalkan kerja enzim-enzim pencernaan, namun tidak memengaruhi besar dan ukuran saluran pencernaan. Pemberian air rebusan daun sirih dan daun jambu biji dosis 41,67 g/l diduga karena kandungan penol dan kavikol belum mampu memberikan pengaruh terhadap bobot *giblet*.

Bobot *giblet* yang dipengaruhi oleh kandungan nutrisi ransum terutama kandungan serat kasarnya. Saat ransum masuk kedalam tubuh akan terjadi proses metabolisme. Proses metabolisme ini akan memengaruhi aktivitas kerja *gizzard*, hati, dan jantung. Unggas akan meningkatkan kemampuan metabolismenya untuk mencerna serat kasar sehingga meningkatkan ukuran *gizzard*, hati, dan jantung (Hetland et al., 2005). Pada penelitian ini ransum yang digunakan pada perlakuan P0, P1, P2 adalah ransum dengan kandungan serat kasar 5%.

Menurut Akoso (1998), ukuran *gizzard* dipengaruhi oleh aktivitasnya. Aktivitas otot *gizzard* akan terjadi apabila makanan masuk kedalamnya. Fungsi *gizzard* adalah untuk mencerna makanan secara mekanik dengan bantuan grit dan batu-batu kecil yang berada dalam *gizzard* yang ditelan oleh ayam (Nesheim et al., 1979).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Lemak Abdominal Broiler

Rata-rata bobot hidup *broiler* hasil penelitian berkisar antara 21–42 g/ekor seperti disajikan pada Tabel 4. Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa lemak abdominal *broiler* pada perlakuan P2 (223 g) lebih tinggi daripada perlakuan P0 dan P1 (199 g dan 164 g).

Tabel 4. Rata-rata bobot lemak abdominal *broiler* umur 28 hari

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
(g/ekor).....		
1	36	24	40
2	40	42	40
3	31	27	37
4	32	25	31
5	39	21	37
6	21	25	38
Jumlah	199	164	223
Rata-rata	33.1	27.33	37.17

Keterangan :

P0 : air biasa

P1 : perasan kunyit (20,83 g kunyit/l)

P2 : campuran rebusan daun jambu biji dan daun sirih (41,67 g/l)

Bobot lemak *abdominal* yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antar perlakuan yang memanfaatkan air perasan kunyit dosis 20,83 g/l dan rebusan daun sirih dan daun jambu biji dosis 41,67 g/l tersebut diduga disebabkan oleh minyak atsiri dan kurkumin dalam kunyit serta penol dan kavikol dalam daun sirih belum bekerja secara optimal. Minyak atsiri, kurkumin, dan fenol membantu proses hidrolisis terigliserida (lemak). Proses hidrolisis lemak berlangsung baik dan efektif bila lemak yang dikonsumsi oleh *broiler* dapat lebih dimanfaatkan *broiler* untuk melakukan proses pertumbuhan bagi tubuhnya dengan kata lain kelebihan energi yang dikonsumsi ternyata mampu dimanfaatkan oleh *broiler* untuk melakukan metabolisme tubuh sehingga tidak akan terjadi penimbunan lemak yang tinggi. Perbedaan nyata ini juga dapat disebabkan oleh lemak *abdominal* pada *broiler* terbentuk pada umur 5 minggu. Karena menurut Griffiths dkk. (1977) lemak *abdominal* pada ayam *broiler* adalah 2,22--3,19% dari bobot badan. Dalam kondisi umur tersebut keberadaan lemak *abdominal* belum terlalu banyak terbentuk karena zat-zat makanan yang diserap oleh tubuh masih digunakan untuk pertumbuhan murni. Faktor lain yang mempengaruhi kandungan lemak tubuh adalah komposisi ransum. Pembentukan lemak tubuh pada ayam terjadi karena adanya kelebihan energi yang dikonsumsi. Energi yang digunakan tubuh umumnya berasal dari karbohidrat dan cadangan lemak. Sumber karbohidrat dalam tubuh mampu memproduksi lemak tubuh yang disimpan di sekeliling jeroan dan di bawah kulit (Anggorodi, 1995).

Perbedaan konsumsi energi pada penelitian ini masih efektif untuk pertumbuhan daging dan tulang. Lemak *abdominal* juga bisa meningkat jika diberikan ransum dengan tingkat energi tinggi (North dan Bell, 1990). Berkaitan dengan bobot lemak yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) disebabkan oleh konsumsi energi dalam tubuh ayam belum menimbulkan kelebihan yang melebihi kebutuhan energi hidup pokok. Selain

untuk kebutuhan hidup pokok, energi yang berlebih tadi kemudian disimpan dalam bentuk lemak yang terdapat pada rongga perut dan menempel pada organ-organ dalam. Menurut Dalton dan Loth (1985), bobot lemak *abdominal* akan meningkat dengan bertambahnya umur dan tingkat energi metabolis ransum.

Deaton *et al.* (1990) menyatakan bahwa bobot lemak *abdominal* cenderung meningkat dengan meningkatnya bobot tubuh dan umur *broiler*. Lemak *abdominal* pada *broiler* terbentuk pada umur 5 minggu. Bobot lemak *abdominal broiler* dipengaruhi oleh bobot hidupnya. Hal ini sesuai dengan siklus pertumbuhan *broiler* yang dimulai dari pertumbuhan tulang, otot, dan lemak. Lemak merupakan bagian yang paling akhir terbentuk setelah tulang dan otot. Bobot lemak yang tidak berpengaruh nyata pada penelitian ini disebabkan oleh bobot hidup yang tidak berbeda nyata.

SIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini bahwa pemberian Jamu tradisional kunyit dosis 20,83 g/l, daun sirih dan daun jambu biji dosis tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot hidup, bobot karkas, bobot *giblet*, dan bobot lemak *abdominal broiler*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Akoso, T. 1998. *Kesehatan Unggas Panduan Bagi Petugas Teknis, Penyuluhan, dan Peternak*. Kanisius. Yogyakarta.
- Dalton, J.W., dan B.D. Lott. 1985. Age and dietary energy effect on broiler abdominal fat deposition. *Poultry Sci.* 64: 2161-2164.
- Darwis, S. N, A. B. D. Modjo Indo dan S. Hasiyah. 1991. *Tanaman Obat Familia Zingiberaceae*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Industri. Bogor.
- Deaton, J.W., F.N, Reace, and T.H. Verdaman. 1990. The effect temperature and density on broiler performance. *Poultry Science* 47:293--300.
- Firdaus, J. 2016. *Pengaruh Pemberian Jamu Tradisional Terhadap*

- Konsumsi Ransum*. Skripsi. Jurusan Peternakan Universitas Lampung.
- Griffiths, L., S. Leeson and J. D. Summers. 1997. Fat deposition in broiler effect of dietary energy to protein balance and early life carolic restriction productive performance and abdominal fat pad size. *Poultry science* 5: 638-646.
- Haroen, U. 2003. *Respon ayam broiler yang diberi tepung daun sengon (albizzia falcataria) dalam ransum terhadap pertumbuhan dan hasil karkas*. J. Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan. 6 (1) : 34-41.
- Hetland, H., B. Svihus and M. Choctt. 2005. *Role of insoluble fiber on gizzard activity in Layers*. J. Apply. Poult. Res. 14: 38—46.
- Ichwan M. W. 2003. *Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging*. Penerbit PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Kurtini, T., K. Nova dan D. Septinova. 2014. *Buku Ajar Produksi Ternak Unggas*. Anugrah Utama Raharja Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Lesson, S. and D.J. Summers. 1980. Production and carcass characteristic of broiler chicken. *Poultry Sci.* 59: 562—567
- Mahendra, B. 2005. *13 Jenis Tanaman Obat Ampuh*. Cetakan 1. Buku. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Marwandana, Z. 2012. *Efektifitas Kombinasi Jumlah dan Bentuk Ramuan Herbal sebagai Imbuhan Pakan Terhadap Performa Broiler*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas hasanuddin.
- Nesheim, M.C., R. E. Austic dan L. E. Card, 1972. *Poultry Production*. 12th ed. Lea and Febiger, hiladelphia.
- Ressang, A.A. 1984. *Patologi Khusus Veteriner*. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Rukmana, R. 1994. *Kunyit*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke-2 Gajdah Mada University Press. Yogyakarta
- Tjitrosoepomo. 2004. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Gajah Mada University Press: yogyakarta.
- Widodo, W. 2002. *Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual*. Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen
- Winarno, F.G. 1997. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Buku. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yuwanta, T., 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.