

PENGARUH PEMBERIAN MENGGUDU (*MORINDRA CITRIFOLIA*) TERHADAP KANDUNGAN KOLESTEROL TELUR AYAM¹

Tuty Maria Wardiny² (tuty@mail.ut.ac.id)

Abstrak

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) bagi sebagian besar masyarakat Indonesia merupakan tanaman yang tidak asing lagi karena telah digunakan sebagai sayuran dan berkhasiat sebagai obat. Secara turun temurun mengkudu telah digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit, antara lain dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah manusia. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam ransum ayam terhadap kualitas telur ayam. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari penelitian ini. Seratus lima ekor ayam petelur strain ISA Brown digunakan pada penelitian ini. Terdapat 7 (tujuh) perlakuan dengan 3 (tiga) ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 5 (lima) ekor ayam petelur. Ransum perlakuan adalah ransum kontrol (R0), 3% tepung daun mengkudu (R1), 6% tepung daun mengkudu (R2), 9% tepung daun mengkudu (R3), 3% sari buah mengkudu (R4), 6% sari buah mengkudu (R5), dan 9% sari buah mengkudu (R6). Parameter yang diukur adalah konsumsi ransum, produksi telur, konversi ransum, dan kandungan kolesterol kuning telur. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa produksi telur, konversi ransum, dan kandungan kolesterol kuning telur nyata ($p < 0.05$) dipengaruhi oleh ransum perlakuan. Konsumsi ransum tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan. Perlakuan dengan 9% tepung daun mengkudu (R3) dalam ransum memberikan hasil yang terbaik terhadap penampilan dan kualitas telur dibandingkan dengan perlakuan ransum lainnya, karena kadar kolesterol kuning telur yang terendah.

Kata kunci: kolesterol, *Morinda citrifolia*, telur

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya nilai gizi tinggi dalam makanan, meningkat pula permintaan akan protein terutama protein hewani. Telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan besar bagi kecukupan gizi masyarakat. Dari sebutir telur didapatkan zat gizi yang lengkap. Telur merupakan sumber protein hewani yang relatif terjangkau untuk meningkatkan kesehatan dan kecerdasan masyarakat Indonesia.

Opini negatif masyarakat tentang mengonsumsi telur dapat menimbulkan penyakit jantung mengakibatkan ketakutan pada masyarakat yang tidak perlu terjadi dan tidak

¹ Makalah disampaikan pada Seminar Nasional FMIPA, 29 November 2008, di Universitas Terbuka, Pondok Cabe, Tangerang.

² Staf Pengajar pada Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian FMIPA Universitas Terbuka

perlu dibesar-besarkan. Mengatasi opini masyarakat yang berkembang tentang efek negatif dari telur dan akibatnya, maka perlu diperhatikan beberapa faktor antara lain pola konsumsi masyarakat serta bagaimana membuat formulasi pakan ternak ayam petelur negeri sehingga memberikan hasil telur yang rendah kolesterol, tidak mudah pecah dan kaya akan zat gizi.

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) atau pace bagi sebagian besar masyarakat Indonesia merupakan tanaman yang tidak asing lagi karena telah digunakan sebagai sayuran dan berkhasiat sebagai obat yang secara turun temurun telah digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit, antara lain kolesterol. Mengkudu mengandung senyawa-senyawa antara lain *xeronin*, *proxeronin*, *proxeronase*, *serotonin*, zat anti kanker (*damnacanthal*), *scopoletin*, sumber vitamin C, antioksidan, mineral, protein, enzim, alkaloid dan fitonutrien lainnya yang sangat aktif dalam menguatkan sistim kekebalan tubuh, memperbaiki fungsi sel dan mempercepat regenerasi sel-sel yang rusak (Djauhariya dan Tirtoboma. 2001).

Penelitian ini membahas tentang pemberian tepung daun dan sari buah mengkudu sebagai pakan ayam petelur yang dicampurkan dengan sebagian besar dedak padi, tanpa penggunaan jagung kuning. Tujuannya untuk meningkatkan produksi telur dan menurunkan kadar kolesterol dalam kuning telur.

TINJAUAN PUSTAKA

Kandungan dan Khasiat Kimia Mengkudu

Senyawa-senyawa yang lebih berperan dalam pengobatan tradisional adalah yang terdapat dalam sari buahnya, antara lain *xeronin*, *proxeronin*, *proxeranase*, *serotonin*, *damnacanthal* (zat anti kanker), *scopoletin*, vitamin (sumber vitamin C yang besar), antioksidan, mineral, protein, karbohidrat, enzim, alkaloid, kofaktor tanaman dan fitonutrien lainnya yang sangat aktif dalam menguatkan sistem kekebalan tubuh, memperbaiki fungsi sel dan mempercepat regenerasi sel-sel yang rusak.

Kandungan kimia daun dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) secara umum adalah alkaloid, saponin, flavonoid, terpenoid dan antraknon, disamping itu daunnya juga mengandung polifenol. Senyawa-senyawa terpenoid merupakan senyawa hidrokarbon isometrik yang sangat berguna bagi tubuh yaitu membantu tubuh dalam proses sintesis organik dan pemulihan sel-sel tubuh (Syamsuhidayat, Hutapea 1991).

Untuk saat ini penelitian ilmiah yang paling monumental terhadap tanaman mengkudu adalah yang dilakukan Solomon dari John Hopkins Medical Institution,

Amerika di tahun 1997 – 1998. Penelitian ini melibatkan 40 dokter dan 8.000 pasien pengguna sari buah mengkudu. Kesimpulannya, 78% dari pengguna sari buah mengkudu telah merasakan manfaatnya untuk mengatasi penyakit yang dideritanya, yaitu : kanker, kolesterol tinggi, jantung, gangguan pencernaan, diabetes melitus, tekanan darah tinggi dan untuk meningkatkan daya tahan tubuh.

Tabel 1 Kandungan bioaktif dalam sari buah mengkudu

Kandungan Bioaktif	Manfaat bagi Tubuh
Metil asetil ester	Mematikan kuman
Moridon	Melancarkan buang air besar
Soranjidiol	Melancarkan keluarnya air seni
Analgistik	Pereda rasa sakit
Sedatif	Penenang syaraf
Damnakantal	Menumpas sel kanker dan meningkatkan daya tahan tubuh
Anthraquinone & Scopoletin	Mengatasi radang dan alergi
Terpenes	Meremajakan sel-sel tubuh
Xeronine	Mengaktifkan kelenjar tyroid dan timus (fungsi kekebalan tubuh)
Proxeronine	Menyelaraskan kerja sel dalam tubuh

Sumber : Solomon (1998)

Pengaruh Pemberian Mengkudu terhadap Ternak

Telah dilakukan beberapa penelitian tentang mengkudu pada ayam broiler, tetapi masih jarang mengenai kualitas dan produksi ayam petelur.

Desmayati (2003) melaporkan bahwa ayam kampung yang diberi tambahan larutan buah mengkudu sebanyak 10 ml ke dalam satu liter air minum, menampilkan pertambahan bobot badan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan yang diberi daun sambiloto dan jamu hewan, rataan konsumsi ransum lebih banyak jika dibanding kontrol dan jamu hewan. Serta konversi ransum yang lebih kecil jika dibandingkan dengan ransum kontrol.

Wiriyanti (2004) menyatakan bahwa titer antibodi yang diberi ekstrak buah mengkudu dengan dosis 0,5 kg/kg BB lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata terhadap tampilan produksi ayam pedaging.

Yusuf, Yuniwati, Saraswati (2004) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam konsumsi ransum ayam broiler yang diberi tepung buah mengkudu sebesar 5% dan 10% dalam ransum. Sedangkan Sangadji, dkk (2005) menyatakan bahwa pemberian tepung daun mengkudu sebesar 15% dalam ransum yang berbentuk *crumble*

dapat meningkatkan konsumsi ransum, penambahan bobot badan dan menurunkan nilai konversi ransum.

Kolesterol

Kolesterol adalah produk khas hasil metabolisme hewan dan dengan demikian terdapat dalam segala makanan yang berasal dari hewan seperti kuning telur, daging, hati, dan otak. Kolesterol merupakan hasil dari sintesis metabolisme yang normal di dalam tubuh, akan tetapi dapat juga diperoleh dari bahan makanan yang berasal dari hewan (Mayes, 1999). Kolesterol dalam tubuh berasal dari dua sumber yaitu dari makanan yang disebut kolesterol eksogen dan diproduksi sendiri oleh tubuh yang disebut kolesterol endogen (Piliang dan Djojosoebagio, 2004).

Di dalam tubuh tidak dapat dibedakan kolesterol yang berasal dari sintesis dalam tubuh dan kolesterol yang berasal dari makanan. Kolesterol yang terdapat dalam makanan memegang peranan penting karena merupakan sterol utama di dalam tubuh manusia serta komponen membran sel dan membran intra seluler. Jika jumlah kolesterol dari makanan kurang, maka sintesis kolesterol di dalam hati dan usus meningkat untuk memenuhi kebutuhan jaringan dan organ lain. Sebaliknya jika jumlah kolesterol di dalam makanan meningkat maka sintesis kolesterol di dalam hati dan usus menurun (Muchtadi, *et al.*, 1993).

Kolesterol LDL mempunyai sifat yang berbahaya pada pembuluh darah dan jantung. Pada penyakit yang disebabkan dengan naiknya kadar kolesterol maka serum darah terlihat naiknya kadar LDL. Kolesterol HDL sebaliknya dapat menurunkan kolesterol LDL secara lambat. Kolesterol HDL tidak diperoleh dalam ransum akan tetapi disintesis dalam tubuh (Briggs dan Brothorn, 1970).

METODE PENELITIAN

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam petelur *strain* ISA Brown sebanyak 105 ekor berumur 16 minggu. Ayam petelur tersebut dibagi acak ke dalam 7 perlakuan dan 3 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 5 ekor ayam. Ayam akan dipelihara sampai umur 30 minggu

Ransum perlakuan terdiri atas 7 macam, yaitu : R0 (ransum kontrol ,tanpa penambahan mengkudu), R1 (3 % tepung daun mengkudu), R2 (6% tepung daun mengkudu), R3 (9 % tepung daun mengkudu), R4 (3% sari buah mengkudu), R5 (6 % sari buah mengkudu), R6 (9 % sari buah mengkudu).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam (*analysis of variance/ANOVA*) dan jika menunjukkan pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan Uji Least Significant Difference (Steel dan Torrie, 1995).

Peubah yang diukur adalah : konsumsi ransum (gram/ekor/hari), produksi telur *hen day* (%), konversi ransum (gram), dan kandungan kolesterol kuning telur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi, Produksi dan Konversi Ransum

Pengaruh pemberian tepung daun atau sari buah mengkudu terhadap konsumsi, produksi dan konversi ransum dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan konsumsi, produksi dan konversi ransum

Perlakuan	Konsumsi Ransum (gram/ekor/hari)	Produksi Telur Hen day (%)	Konversi Ransum
R0	91,39 ± 0,45	68,39 ^{ab} ± 5,56	2,51 ^{abc} ± 0,13
R1	91,72 ± 0,66	70,04^{abc} ± 6,53	2,48^{ab} ± 0,20
R2	92,25 ± 1,03	71,16^{bc} ± 5,62	2,42^a ± 0,35
R3	95,17 ± 4,86	77,91^c ± 4,73	2,33^a ± 0,23
R4	91,75 ± 1,00	67,13 ^{ab} ± 3,57	2,65 ^{abc} ± 0,16
R5	92,31 ± 0,17	61,97 ^a ± 4,89	2,87 ^c ± 0,22
R6	93,08 ± 3,29	63,49 ^{ab} ± 3,15	2,83 ^{bc} ± 0,04

Keterangan: rata-rata dengan superskrip yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Rataan konsumsi ransum ayam penelitian pada semua perlakuan berkisar antara 91,39 – 95,17 g/ekor/hari. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsumsi ransum tidak memberikan perbedaan yang nyata diantara perlakuan. Konsumsi ini lebih rendah dibandingkan dengan standar konsumsi ransum untuk ayam petelur ISA Brown yang dikemukakan oleh Creswell (2003), yaitu 120 g/ekor/hari maupun NRC (1994) yaitu 110 g/ekor/hari. Hal ini dapat disebabkan kandungan serat kasar dalam ransum tinggi, yaitu berkisar antara 5,61 – 7,13% , sedangkan kandungan serat kasar ransum komersial rata-rata kurang dari 4%. Tingginya serat kasar dalam ransum penelitian disebabkan karena penggunaan dedak padi yang tinggi yaitu 60% sebagai sumber energi pengganti jagung kuning, dimana dedak padi ini mengandung serat kasar yang tinggi, yaitu 11,4% (NRC 1994) dan tepung daun mengkudu kandungan seratnya juga tinggi, yaitu 11,75%.

Semakin tinggi kandungan serat kasar ransum maka semakin sedikit konsumsi ransum, sehingga konsumsi energinya rendah. Ransum yang mengandung serat kasar tinggi bersifat *bulky*. Ayam akan merasa cepat kenyang dengan mengkonsumsi sedikit ransum karena temboloknya cepat penuh (Scott *et al.* 1982). Tetapi untuk ransum perlakuan R3 (9% tepung daun mengkudu) yang kandungan seratnya lebih tinggi daripada ransum perlakuan sari buah mengkudu, konsumsi ransumnya lebih banyak. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya kandungan tepung daun mengkudu dalam ransum maka ransum semakin berwarna hijau. Sesuai dengan pernyataan Sturkie (1965) yang menyatakan bahwa konsumsi ransum pada ayam lebih dipengaruhi oleh warna ransum dan ayam lebih menyukai pakan yang berwarna kuning, merah dan hijau.

Produksi telur penelitian pada semua perlakuan berkisar antara 61,97% – 77,91%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa produksi telur nyata ($P < 0.05$) dipengaruhi oleh perlakuan ransum. Produksi telur ayam yang mendapat perlakuan tepung daun mengkudu dalam ransum nyata ($P < 0.05$) meningkat dibandingkan dengan yang mendapat perlakuan sari buah mengkudu dalam ransum. Ransum yang mengandung tepung daun mengkudu mengandung zat nutrisi yang lengkap yang dibutuhkan oleh tubuh seperti protein, vitamin dan mineral penting tersedia dalam jumlah cukup dibandingkan dengan ransum perlakuan lainnya.

Rataan konversi ransum ayam petelur selama penelitian pada semua perlakuan berkisar antara 2,33 – 2,83. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) diantara perlakuan. Ayam yang mendapat perlakuan tepung daun mengkudu dalam ransum nilai konversi ransumnya lebih baik (2,33-2,48) dibandingkan dengan ransum perlakuan lainnya (2,51-2,83). Disini dapat dilihat bahwa penambahan tepung daun mengkudu dalam ransum dapat memperbaiki nilai konversi ransum. Konversi ransum yang terbaik dihasilkan oleh R3 sebesar 2,33 dimana peningkatan

konsumsi ransum diikuti oleh produksi telur sehingga dapat disimpulkan bahwa R3 mempunyai efisiensi penggunaan ransum yang paling baik dibandingkan dengan ransum kontrol dan ransum perlakuan lainnya.

Terjadinya perbedaan rataan konversi ransum dapat dijelaskan sebagai berikut : rataan konsumsi ransum tidak dipengaruhi oleh ransum perlakuan, tetapi bila dikaitkan dengan rataan produksi (Tabel 2) terlihat dengan jelas bahwa semakin tinggi kandungan tepung daun mengkudu dalam ransum maka semakin tinggi pula rataan produksi telur. Dengan demikian maka rataan konversi ransumnya semakin baik. Sebaliknya pada ayam yang mendapat ransum yang mengandung sari buah mengkudu, ternyata rataan produksi telurnya adalah rendah, sehingga diperoleh hasil rataan konversi ransum yang kurang baik

Kandungan Kolesterol Kuning Telur

Rataan kandungan kolesterol kuning telur pengaruh pemberian ransum yang mengandung mengkudu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan kolesterol kuning telur

Perlakuan	Kandungan kolesterol (mg/g)
R0	14,37 ^d ± 1,58
R1	12,50 ^c ± 0,75
R2	10,37 ^{ab} ± 0,42
R3	8,93^a ± 0,06
R4	12,00 ^{bc} ± 1,84
R5	10,53 ^{ab} ± 0,70
R6	9,20^a ± 0,26

Keterangan: R0 = ransum kontrol (tanpa mengkudu); R1 = 3% tepung daun mengkudu ; R2 = 6% tepung daun mengkudu ; R3 = 9% tepung daun mengkudu ; R4 = 3% sari buah mengkudu ; R5 = 6% sari buah mengkudu ; R6 = 9% sari buah mengkudu

Kandungan kolesterol pada kuning telur berkisar antara 8,93 mg/g – 14,37 mg/g, sedangkan kandungan kolesterol kuning telur yang diberi ransum komersil yang dijual dipasar adalah 25,68 mg/g. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kandungan kolesterol pada kuning telur sangat nyata ($P < 0.01$) dipengaruhi oleh perlakuan ransum. Kandungan kolesterol dalam kuning telur ayam yang mendapat perlakuan tepung daun mengkudu atau sari buah mengkudu dalam ransum, lebih rendah dibandingkan dengan kandungan

kolesterol ayam yang diberi ransum kontrol. Rendahnya kadar kolesterol dalam kuning telur ini pada R3 (tepung daun mengkudu 9%) dapat disebabkan karena adanya kandungan serat kasar yang tinggi pada tepung daun mengkudu.

Serat kasar ini akan mempercepat laju pakan (*transit time*), mengikat asam empedu yang sangat diperlukan dalam penyerapan lemak sehingga absorpsi lemak terhambat dan meningkatkan ekskresi lemak termasuk kolesterol melalui feses. Hal ini sesuai dengan pendapat Williams (1985) yang menyatakan serat kasar memiliki sifat mengikat bahan organik lain, misalnya asam empedu yang kemudian akan terbuang bersama feses. Asam empedu berfungsi mengemulsi lemak hingga terurai menjadi asam lemak yang akan diserap tubuh. Adanya serat makanan yang mengikat asam empedu, jumlah asam empedu bebas akan berkurang, sehingga akan dibutuhkan asam empedu baru. Asam empedu baru dibentuk dari kolesterol yang ada dalam darah, dengan demikian kolesterol dalam darah akan menurun.

Dan hasil penelitian Habibie (1993) yang menyatakan bahwa suplementasi vitamin C 600 ppm, 900 ppm dan 1200 ppm dalam ransum ayam petelur dapat menurunkan kadar kolesterol dalam kuning telur. Serta pernyataan Amelia (2006) yang menyatakan bahwa saponin dapat menurunkan kolesterol dengan jalan menurunkan tingkat absorpsi kolesterol dan meningkatkan ekskresi, sehingga secara langsung dapat mengurangi kolesterol yang masuk ke dalam tubuh.

Jika dibandingkan maka kandungan kolesterol kuning telur pada R3 dan R6 sangat rendah. Rendahnya kandungan kolesterol kuning telur pada perlakuan R3 dan R6 diduga disebabkan oleh serat kasar, kandungan vitamin C, dan saponin yang terdapat pada mengkudu. Jadi ransum R3 (9 % tepung daun mengkudu) dapat menghasilkan kandungan kolesterol pada kuning telur yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dengan demikian kita dapat membantu masyarakat dalam mendapatkan telur yang bernilai nutrisi tinggi serta rendah kolesterol.

KESIMPULAN

Pemberian mengkudu (*Morinda citrifolia*) baik dalam bentuk tepung daun maupun sari buah dalam ransum terbukti dapat menurunkan kandungan kolesterol.

Perlakuan 9% tepung daun mengkudu (R3) dalam ransum merupakan perlakuan terbaik karena meningkatkan produksi telur, serta menurunkan konversi ransum dan kandungan kolesterol kuning telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia. 2006. Fito-kimia Komponen Ajaib Cegah PJK, DM dan Kanker. <http://www.kimianet.lipi.go.id/utama.cgi?/artikel&1100397943>. (11 Maret 2006)
- Briggs, MN and Brotherton J. 1970. Egg production of light and medium hybrids given diets varying in energy level during the chick rearing and laying stage. *British Poultry Sci.* 11 : 53-56.
- Creswell D. 2003. Optimum production and nutrition of layers. *Asian Poultry Magazine* September 2003 : 18-20.
- Djauhariya, E dan Tirtoboma. 2001. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Tanaman Obat Tradisional Multikhasiat. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Puslitbang Perkebunan Bogor. Vol 7. 1-2, 1-7.
- Desmayati Z. 2003. Pengaruh Pemberian Tumbuhan Obat Buah Mengkudu dan Sambiloto terhadap Pertumbuhan Ayam Kampung. Di dalam : *Prosiding Seminar Nasional XXIII Tumbuhan Obat Indonesia*. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila Jakarta.
- Habibie, A. 1993. Pengaruh Cekaman Panas terhadap Kebutuhan Vitamin C pada Ayam Petelur Komersial yang Sedang Reproduksi. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Mayes, PA. 1999. Sintesis, Pengangkutan dan Ekskresi Kolesterol. Di dalam: Hartono A, penerjemah; Santoso HA, editor. *Harper's Biochemistry*. Ed ke-24. Penerbit Buku Kedokteran EGC. hlm. 277-289.
- Muchtadi, D, Sri Palupi N, dan Astawan, M. 1993. *Metabolisme Zat Gizi, Sumber, Fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia*. Jilid II. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.. hlm. 43-48.
- National Research Council (NRC). 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. Ed ke-9. Washington, DC: National Academy Press.
- Scott, ML, Nesheim MC, Young RJ. 1982. *Nutrition of the Chickens*. Ed ke-3. Ithaca, New York: ML Scott & Associates.
- Syamsuhidayat, S.S. dan Hutapea JR. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Badan Litbang Kesehatan, Depkes RI.
- Solomon, N. 1998. Buah Mengkudu dan Khasiatnya "A gift From Nature". Edisi II. <http://www.ekafood.com>. (4 September 2005).
- Steel, RGD dan Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika-Suatu Pendekatan Biometrik*. Ed Ke-2. Cetakan Keempat. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama..

- Sturkie, PD. 1965. *Avian Physiology*. Ed ke-2. New York: Comstock Publishing Associates. Cornell University Press.
- Williams SR. 1985. *Nutritional and Diet Therapy*. St. Louis: College Publishing.
- Winarno, FG. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Yusuf, E, Yuniwati, Saraswati TR. 2004. Respon fisiologis ayam broiler setelah pemberian berbagai kadar tepung buah mengkudu dalam ransum. Di dalam : *Prosiding Seminar Nasional XXV Tumbuhan Obat Indonesia*. Tawangmangu.
- Wiryanti I. 2004. Tanggap Kebal dan Tampilan Produksi Ayam Pedaging yang Diberi Ekstrak Buah Mengkudu. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.