

Pemberian Tepung Daun Katuk dan Murbei dalam Pakan Terhadap Ukuran dan Kandungan Mineral Tulang Tibia Puyuh Petelur

Hermana W¹, Toharmat T², Sumiati², Manalu W³

¹Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Agathis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
E-mail: widya_hermana@yahoo.com

²Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Agathis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

³Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
Jl. Agathis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

(Diterima 11 Juli 2013 ; disetujui 26 Agustus 2013)

ABSTRACT

Hermana W, Toharmat T, Sumiati, Manalu W. 2013. Effect of katuk leaf meal and mulberry leaf meal in the diet on size and mineral content of tibia bone of laying quail. *JITV* 18(3): 227-232. DOI: 10.14334/jitv.v18i3.325.

The objectives of this research was to study tibia bone mineral content and blood profil of laying quail offered control diet (P0); diet with 10% katuk leaf meal /KLM (P1); diet with 10% mulberry leaf meal/MLM (P2); and diet with 5% KLM+5% MLM (P3). A completely randomized design using 4 treatments, 5 replications, and 2 quails of 17 weeks of age in each experimental unit replication was used in this experiment. The data were analyzed using analysis of variance and Duncan test. Parameters observed were tibia bone mineral content. The result showed that quail tibia bone weight and percentage of tibia bone weight were not affected by treatment, but diametre of tibia bone from quail fed mixture of KLM+MLM in the diet shorter ($P < 0.05$) than that of the other treatment. It was concluded that KLM and MLM can be used in the diet of laying quail up to 10% without affected the tibia bone mineral content.

Key Words: Katuk Leaf Meal, Laying Quail, Mulberry Leaf Meal, Tibia Bone.

ABSTRAK

Hermana W, Toharmat T, Sumiati, Manalu W. 2013. Pemberian tepung daun katuk dan murbei dalam pakan terhadap ukuran dan kandungan mineral tulang tibia puyuh petelur. *JITV* 18(3): 227-232. DOI: 10.14334/jitv.v18i3.325.

Tepung daun katuk (TDK) dan tepung daun murbei (TDM) merupakan bahan pakan sumber protein dan mineral yang potensial bagi unggas. Penggunaan kedua jenis tepung daun tersebut dalam pakan puyuh petelur diharapkan dapat berpengaruh positif terhadap ukuran tulang tibia puyuh. Perlakuan terdiri atas P0 = pakan kontrol, tanpa tepung daun katuk (TDK) dan tepung daun murbei (TDM); P1 = pakan dengan 10%TDK; P2 = pakan dengan 10%TDM; P3 = pakan dengan 5%TDK+5%TDM. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan, 5 ulangan, masing-masing terdiri atas 2 ekor puyuh. Data dianalisis menggunakan Analisis Ragam dan Uji Duncan. Peubah yang diamati adalah ukuran (bobot, panjang dan diameter) dan kandungan mineral tulang tibia puyuh umur 17 minggu. Hasil menunjukkan bahwa bobot dan persentase tulang tibia puyuh tidak dipengaruhi perlakuan, tetapi diameter tulang puyuh yang diberi campuran 5%TDK+5%TDM lebih kecil ($P < 0,05$) daripada yang lainnya. Kesimpulan penelitian ini adalah tepung daun katuk dan tepung daun murbei dapat digunakan sebanyak 10% dalam pakan puyuh petelur.

Kata Kunci: Tepung Daun Katuk, Tepung Daun Murbei, Puyuh Petelur, Kandungan Tulang Tibia

PENDAHULUAN

Daun katuk (*Sauropus androgynus*) merupakan sayuran yang biasa dikonsumsi masyarakat Asia dan digunakan sebagai pelancar ASI, obat demam, diuretika, obat frambusia, dan pewarna makanan. Malik (1997) menyatakan tanaman ini mengandung minyak atsiri, sterol, saponin, flavonoid, asam-asam organik, asam-asam amino, alkaloid, dan tanin. Daun

katuk merupakan sumber vitamin A dalam bentuk karoten (provitamin A). Karoten yang penting untuk manusia adalah β -karoten karena memiliki aktivitas provitamin A yang terbesar (Yuliani dan Marwati 1997). Kandungan karoten dalam daun katuk adalah 10.020 μg per 100 g (Azis dan Muktiningsih 2006). Daun murbei (*Morus alba*) juga kaya akan berbagai senyawa kimia, diantaranya alkaloid, polifenol, flavonoid, antosianin (Song et al. 2009), dan sterol

(kolesterol, campesterol, stigmasterol, sitosterol, dan dua 4 α -methylsterol) (Zambakhidze et al. 2005).

Kandungan nutrisi (protein dan mineral) dalam tepung daun katuk dan tepung daun murbei yang digunakan dalam pakan puyuh petelur, akan dimetabolisme dalam tubuh dan dimanfaatkan untuk pembentukan rangka tubuh, salah satunya, tulang tibia. Deposit mineral dalam tulang unggas petelur, dapat dimobilisasi untuk pembentukan kerabang telur, apabila asupan mineral dari pakan tidak mencukupi. Akibatnya tulang mengalami penurunan ukuran serta kandungan mineral di dalamnya. Mobilisasi mineral dari tulang dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan osteoporosis pada unggas pada periode bertelur, yang akan mempengaruhi kekuatan tulang, terutama tulang tibia (Rath et al. 2000; Fleming 2008; Kim et al. 2012). Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah hal tersebut adalah dengan memberikan bahan pakan sumber mineral, terutama mineral kalsium (Fleming 2008; Koutoulis et al. 2009). Selain itu, dapat pula diberikan hormon estrogen yang juga berperan dalam metabolisme kalsium (Beck dan Hansen 2004; Franco-Jimenez dan Beck 2005; El-Ghalid 2009; Sahin et al. 2007). Profil darah dapat menggambarkan kondisi fisiologis ternak yang diakibatkan pengaruh lingkungan (suhu dan kelembaban), termasuk pakan yang diberikan.

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi ukuran dan kandungan mineral tulang tibia serta profil darah puyuh petelur, setelah diberi tepung daun katuk, daun murbei dan campurannya dalam pakan selama 11 minggu.

MATERI DAN METODE

Puyuh betina yang digunakan sebanyak 40 ekor berumur 17 minggu berasal dari populasi 300 ekor puyuh yang dipelihara dari umur 6 minggu. Daun katuk dan daun murbei dikeringkan hingga memiliki kadar air sekitar 10%-15%. Daun yang sudah kering digiling menjadi tepung dan dianalisis proksimat (Tabel 1).

Pakan perlakuan disusun secara isokalori dan isoprotein, untuk memenuhi kebutuhan nutrisi puyuh periode petelur, sesuai rekomendasi Lesson dan Summers (2005), dengan kandungan energi metabolis 2950 kkal/kg; protein kasar 18%; Ca 3,1%; P tersedia 0,45%; metionina 0,52% dan serat kasar < 6%. Bahan pakan yang digunakan adalah jagung kuning, dedak padi, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak, DCP, CaCO₃, tepung daun katuk, dan tepung daun murbei sesuai perlakuan. Komposisi pakan perlakuan diperlihatkan pada Tabel 2. Pakan perlakuan mulai diberikan secara bertahap pada puyuh mulai umur 6 minggu sampai umur 17 minggu (11 minggu pemeliharaan). Pakan dan air minum diberikan *ad libitum*. Konsumsi pakan dihitung setiap minggu.

Pengambilan sampel tulang tibia dan serum darah dilakukan setelah puyuh berumur 17 minggu, sebanyak 2 ekor puyuh setiap ulangan. Serum darah diambil menggunakan spuit dari pembuluh darah di sayap, kemudian dianalisis profil darahnya (butir darah merah/BDM, *packed cell volume*/PCV, haemoglobin/Hb, butir darah putih/BDP, heterofil, limfosit, monosit dan rasio heterofil/limfosit).

Tabel 1. Hasil analisis kandungan nutrisi tepung daun katuk dan tepung daun murbei berdasarkan bahan kering (% BK)

	Tepung daun katuk (TDK)	Tepung daun murbei (TDM)
Bahan kering (%) ¹⁾	88,06	93,86
Abu (%) ¹⁾	12,13	12,21
Protein kasar (%) ¹⁾	29,15	22,14
Lemak kasar (%) ¹⁾	4,62	4,11
Serat kasar (%) ¹⁾	8,19	12,28
EB (kkal/kg) ²⁾	4014,31	4197,74
Ca (%) ³⁾	2,06	4,34
P total (%) ³⁾	0,30	0,24
Mg (%) ³⁾	8,28	5,10
Zn (ppm) ³⁾	202,38	49,55

¹⁾ Hasil analisis Lab. Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor

²⁾ Hasil analisis Lab. Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

³⁾ Hasil analisis Lab. Nutrisi Ternak Perah, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

EB = Energi Bruto; BK=Bahan Kering; PK=Protein Kasar; LK=Lemak Kasar; SK=Serat Kasar

Tabel 2. Hasil analisis kandungan tanin dan saponin tepung daun katuk (TDK) dan tepung daun murbei (TDM)

	Tanin (g/100 g)	Saponin (g/100 g)
Tepung daun katuk (TDK)	0,46	2,84
Tepung daun murbei (TDM)	1,09	1,28

Hasil Analisis Lab. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor (2011)

Puyuh ditimbang, lalu disembelih untuk diambil tulang tibia. Daging yang menempel pada tulang tibia dihilangkan, kemudian bobot tulang ditimbang dan diukur panjang serta diameternya. Tulang tibia dianalisis terhadap kandungan mineral kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg) dan seng (Zn) dengan cara pengabuan basah.

Perlakuan yang diberikan adalah P1: Pakan kontrol (tanpa tepung daun katuk maupun murbei); P2 : Pakan dengan 10% tepung daun katuk (TDK); P3 : Pakan dengan 10% tepung daun murbei (TDM); P4 : Pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan, 5 ulangan, masing-masing ulangan terdiri atas 2 ekor puyuh. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), bila terdapat perbedaan yang nyata, dilakukan uji Duncan (Steel dan Torrie, 1995). Peubah yang diamati adalah ukuran (bobot, panjang dan diameter) dan kandungan mineral Ca, P, Mg dan Zn tulang tibia, serta profil darah (butir darah merah/BDM, *packed cell volume*/PCV, haemoglobin/Hb, butir darah putih/BDP, heterofil, limfosit, monosit dan rasio heterofil/limfosit) puyuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan nutrisi TDK, TDM dan pakan perlakuan

Tepung daun katuk (TDK) dan tepung daun murbei (TDM) cukup kaya akan protein dan mineral sehingga keduanya potensial sebagai bahan pakan sumber protein dan mineral (Tabel 1). Penelitian Al-kirshi et al. (2009) juga menunjukkan bahwa tepung daun murbei merupakan bahan pakan sumber protein yang potensial untuk unggas. Tepung daun katuk dan murbei, juga mengandung senyawa kimia, yaitu tanin dan saponin (Tabel 2).

Kandungan nutrisi pakan penelitian ini (Tabel 3) sudah memenuhi standar puyuh petelur berdasarkan SNI (2006) tentang Pakan Puyuh Petelur yang mensyaratkan kadar air maks 14%; kadar abu maks 14%; energi metabolis min 2700 kkal/kg; protein kasar min 17%; lemak kasar maks 7%; serat kasar maks 7%;

Ca 2,50%-3,50%; P tersedia min 0,40%; lisina min 0,90%; metionina min 0,40%.

Berdasarkan kandungan tanin dan saponin (Tabel 2), maka dapat dihitung kandungan tanin dan saponin pada tiap pakan perlakuan yang berasal dari penggunaan tepung daun katuk dan tepung daun murbei (Tabel 4).++++ Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pakan perlakuan yang mengandung TDK dan TDM maupun campurannya mengandung saponin dan tanin yang cukup tinggi. Hal ini dikhawatirkan akan menurunkan pencernaan nutrisi lain, seperti protein (Francis et al. 2002) dan menurunkan efisiensi pakan (Medugu et al. 2012).

Rataan konsumsi pakan dan mineral (Ca dan P) serta persentase deposit mineral (Ca dan P) puyuh selama penelitian

Rataan konsumsi pakan puyuh selama penelitian berkisar antara 20,02-22,87 g/ekor/hari (Tabel 5). Konsumsi pakan tersebut masih dalam kisaran konsumsi pakan puyuh yang normal. Konsumsi mineral Ca berkisar antara 0,63-0,73 g/ekor/hari, sedangkan konsumsi mineral P berkisar antara 0,09-0,11 g/ekor/hari (Tabel 5).

Berdasarkan konsumsi pakan dan mineral tersebut dapat dihitung persentase deposit mineral Ca dan P (Tabel 6). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persentase mineral Ca dan P dari puyuh yang diberi campuran tepung daun katuk dan murbei dalam pakan menghasilkan persentase deposit mineral yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya tanin dan saponin yang berasal dari kedua tepung daun tersebut. Konsumsi tanin dan saponin pada puyuh yang diberi campuran TDK dan TDM dalam pakan relatif lebih tinggi daripada perlakuan lainnya (Tabel 5).

Ukuran dan kandungan mineral tulang tibia puyuh petelur umur 17 minggu

Bobot dan persentase dan panjang tulang tibia puyuh tidak dipengaruhi oleh perlakuan (Tabel 7). Diameter tulang tibia puyuh yang diberi pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dari perlakuan lainnya.

Kandungan Ca dan P tulang tibia puyuh berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan (Tabel 8). Puyuh yang diberi pakan kontrol memiliki kandungan Ca tertinggi, sedangkan kandungan Ca terendah pada puyuh yang diberi pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM. Kandungan mineral Mg dan Zn tulang tibia puyuh tidak dipengaruhi oleh pakan perlakuan.

Tabel 3. Komposisi pakan puyuh petelur penelitian (%)

	P0	P1	P2	P3
Jagung kuning	46,00	46,00	46,00	46,00
Dedak padi	13,20	7,20	4,65	6,60
Bungkil kedelai	21,00	18,00	20,00	18,30
Tepung ikan	5,00	3,60	4,00	4,00
Minyak	6,50	6,50	6,60	6,50
Tp daun katuk (TDK)	0,00	10,00	0,00	5,00
Tp daun murbei (TDM)	0,00	0,00	10,00	5,00
DCP	0,00	0,50	0,70	0,50
CaCO ₃	7,30	7,00	7,00	7,00
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
Premiks	0,50	0,50	0,50	0,50
L-Lisina	0,00	0,00	0,00	0,00
DI-Metionina	0,20	0,40	0,25	0,30
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan nutrisi berdasarkan perhitungan				
Bahan kering(%)	90,21	89,96	90,51	90,25
Energi Metabolis (kkal/kg)	2961,80	2874,05	2916,74	2891,87
Protein Kasar (%)	18,21	17,85	18,19	17,87
Lemak Kasar (%)	9,11	9,18	9,15	9,15
Serat Kasar (%)	3,41	3,31	3,50	3,47
Lisina (%)	1,10	0,90	0,97	0,93
Metionina (%)	0,56	0,70	0,56	0,61
Sistina (%)	0,29	0,24	0,26	0,25
Met+Sis (%)	0,85	0,94	0,82	0,85
Calcium (%)	3,15	3,15	3,18	3,16
Fosfor Tersedia (%)	0,43	0,44	0,46	0,44
Natrium (%)	0,19	0,17	0,18	0,18
Klorin (%)	0,26	0,24	0,24	0,25
Asam Linoleat (%)	1,50	1,26	1,18	1,24

P0 = Pakan kontrol (tanpa tepung daun katuk maupun murbei)

P1 = Pakan dengan 10% tepung daun katuk (TDK)

P2 = Pakan dengan 10% tepung daun murbei (TDM)

P3 = Pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM

Tabel 4. Perhitungan kandungan tanin dan saponin pakan perlakuan yang berasal dari tepung daun katuk (TDK) dan tepung daun murbei (TDM)

	P0	P1	P2	P3
Tanin (%)	0	0,05	0,11	0,08
Saponin (%)	0	0,28	0,13	0,21

P0: Pakan kontrol (tanpa tepung daun katuk maupun murbei); P1: Pakan dengan 10% tepung daun katuk (TDK); P2: Pakan dengan 10% tepung daun murbei (TDM); P3: Pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM

Tabel 5. Rataan konsumsi pakan, Ca dan P serta Tannin dan Saponin puyuh umur 6 - 17 minggu

	P0	P1	P2	P3
Konsumsi pakan (g/ekor)	22,24	20,02	22,87	22,10
Konsumsi mineral Ca (g/ekor)	0,70	0,63	0,73	0,70
Konsumsi mineral P (g/ekor)	0,10	0,09	0,11	0,10
Konsumsi tannin (g/ekor)	0,00	0,92	2,49	1,71
Konsumsi saponin (g/ekor)	0,00	5,69	2,93	4,55

P0 = Pakan kontrol (tanpa tepung daun katuk maupun murbei)

P1 = Pakan dengan 10% tepung daun katuk (TDK)

P2 = Pakan dengan 10% tepung daun murbei (TDM)

P3 = Pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM

Tabel 6. Persentase mineral Ca dan P dari mineral yang dikonsumsi yang dideposit dalam tulang tibia puyuh umur 17 minggu

	P0	P1	P2	P3
Deposit mineral Ca (%)	13,63	13,35	10,52	9,81
Deposit mineral P (%)	73,98	73,61	51,23	50,24

P0 = Pakan kontrol (tanpa tepung daun katuk maupun murbei)

P1 = Pakan dengan 10% tepung daun katuk (TDK)

P2 = Pakan dengan 10% tepung daun murbei (TDM)

P3 = Pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM

Tabel 7. Rataan ukuran (bobot, panjang dan diameter) tulang tibia puyuh umur 17 minggu

	P0	P1	P2	P3
Bobot tulang (g)	0,79 ± 0,06	0,77 ± 0,04	0,72 ± 0,08	0,73 ± 0,06
Bobot tulang (%)	0,51 ± 0,03	0,51 ± 0,05	0,49 ± 0,06	0,48 ± 0,04
Panjang tulang (mm)	3,80 ± 0,16	3,86 ± 0,04	3,36 ± 0,77	3,81 ± 0,05
Diameter tulang (mm)	0,30 ± 0,02a	0,29 ± 0,01a	0,28 ± 0,02a	0,25 ± 0,02b

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

P0 = Pakan kontrol (tanpa tepung daun katuk maupun murbei)

P1 = Pakan dengan 10% tepung daun katuk (TDK)

P2 = Pakan dengan 10% tepung daun murbei (TDM)

P3 = Pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM.

Tabel 8. Kandungan Mineral Ca, P, Mg, Zn Tulang Tibia Puyuh Umur 17 Minggu

	P0 (Kontrol)	P1 (10% TDK)	P2 (10% TDM)	P3 (5% TDK+5% TDM)
Ca (%)	12,06 ± 0,25a	10,94 ± 0,25b	10,46 ± 0,05c	9,36 ± 0,10d
P (%)	9,02 ± 0,22a	8,17 ± 0,20b	7,39 ± 0,09c	6,71 ± 0,13d
Mg (%)	0,25 ± 0,02	0,26 ± 0,05	0,24 ± 0,06	0,25 ± 0,03
Zn (ppm)	227,51 ± 29,44	231,36 ± 29,45	219,98 ± 25,03	243,75 ± 13,91

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

P0: Pakan kontrol (tanpa tepung daun katuk maupun murbei);

P1: Pakan dengan 10% tepung daun katuk (TDK);

P2: Pakan dengan 10% tepung daun murbei (TDM);

P3: Pakan dengan 5% TDK dan 5% TDM

KESIMPULAN

Tepung daun katuk atau tepung daun murbei dapat digunakan sebanyak 10% dalam pakan puyuh petelur, tanpa mempengaruhi ukuran dan kandungan mineral tulang tibia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM IPB atas dana yang diberikan melalui Penelitian Unggulan/Strategis Institut Pertanian Bogor tahun Anggaran 2012 Nomor: 477/IT3.11/PG/2012 Tanggal: 28 Mei 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-kirshi RA, Alimon AR, Zulkifli I, Zahari MW, Sazli AQ. 2009. The chemical composition and nutritive value of mulberry leaf as a protein source in poultry diet. Proceeding The 1st International Seminar on Animal Industry. Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University. hlm. 98-102.
- Azis S, Muktiningsih R. 2006. Studi manfaat daun katuk (*Sauropus androgynus*). Cermin Dunia Kedokteran. 151:48-50.
- Beck MM, Hansen KK. 2004. Role of estrogen in avian osteoporosis. Poult Sci. 83:200-206.
- El-Ghalid OAH. 2009. Exogenous estradiol: blood profile, productive and reproductive performance of female japanese quails at different stages of production. Asian J Poult Sci. 3:1-8.
- Francis G, Kerem Z, Makkar HPS, Becker K. 2002. The biological action of saponins in animal systems: a review. British J Nutr. 88:587-605. DOI:10.1079/BJN2002725.
- Franco-Jimenez DJ, Beck MM. 2005. Intestinal calcium uptake, shell quality and reproductive hormones levels of three laying hen varieties after prolonged egg production. Int J Poult Sci. 4:518-522.
- Fleming RH. 2008. Nutritional factors affecting poultry bone health. O'Sullivan M, editor. Proc Nutr Soc. University of Ulster, Coleraine on 16-19 July 2007. 67:177-183.
- Kim WK, Bloomfield SA, Sugiyama T, Rieke SC. 2012. Concepts and methods for understanding bone metabolism in laying hens. World's Poult Sci J. 68:71-82. DOI:10.1017/S0043933912000086.
- Koutoulis KC, Kyriazakis I, Perry GC, Lewis PD. 2009. Effect of different calcium sources and calcium intake on shell quality and bone characteristics of laying hens at sexual maturity and end of lay. Int J Poult Sci. 8:342-348.
- Lesson S, Summers JD. 2005. Commercial poultry nutrition. 3rd ed. Manor Farm, Church Lane, Thrumpton, Nottingham. England: Nottingham University Press.
- Malik A. 1997. Tinjauan fitokimia indikasi penggunaan dan bioaktivitas daun katuk dan buah trengguli. Warta Tumbuhan Obat. 3:39-41.
- Medugu CI, Saleh B, Igwebuike JU, Ndirmbita RL. 2012. Strategies to improve the utilization of tannin-rich feed materials by poultry. Int J Poult Sci. 11:417-423.
- Rath NC, Huff GR, Huff WE, Balog JM. 2000. Factors regulating bone maturity and strength in poultry. Poult Sci. 79:1024-1032.
- Sahin N, Onderci M, Balci TA, Cikim G, Sahin K, Kucuk O. 2007. The effect of soy isoflavones on egg quality and bone mineralisation during the late laying period of quail. Br Poult Sci. 48:363-369.
- SNI 01-3907-2006. 2006. Pakan Puyuh Petelur. Badan Standar Nasional. Indonesia.
- Song W, Wang HJ, Bucheli P, Zang PF, Wei DZ, Lu YH. 2009. Phytochemical profiles of different mulberry (*Morus* sp) species from China. J Agric Food Chem. 57:9133-9140.
- Steel RGD, Torrie JH. 1995. Prinsip dan prosedur statistik-suatu pendekatan biometrik. Bambang Sumantri (Penerjemah). Jakarta: PT Gramedia.
- Yuliani S, Mawarti T. 1997. Tinjauan daun katuk sebagai bahan makanan tambahan yang bergizi. Warta Tumbuhan Obat. 3:55.
- Zambakhidze NE, Sulaberidze KV, Mzhavanadze VV, Tsiklauri G Ch. 2005. Sterols of mulberry leaves and small leaf curl disease. Appl Biochemis Microbiol. 41: 404-406.