

Pengaruh Suplementasi Ekstrak Daun Katuk Plus Tepung Kunyit pada Pakan Broiler Berlemak Tinggi terhadap Kualitas Karkas dan Berat Organ Dalam

Effect *Sauropus androgynus* leaves extract plus turmeric powder supplementation in broiler fed high-fat containing diet on carcass quality and internal organ weight

Urip Santoso¹, Kususiya¹, Yosi Fenita¹, Sri Winarsih²,
Agus Martono Hadi Putranto³

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

²Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

³Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

email santosoburgo60@yahoo.com

ABSTRACT

One hundred and fifty broiler chickens aged 21 days were distributed to 10 treatment groups as follows: 1) broiler chickens were fed 6% palm oil containing diet without supplementation; 2) broiler chicken were fed 6% palm oil containing diet supplemented with 9 g *Sauropus androgynus* extract (SAE) plus 0.5g turmeric powder; 3) broiler chicken were fed 6% palm oil containing diet supplemented with 18 g SAE plus 0.5 g turmeric powder; 4) broiler chicken were fed 6% palm oil containing diet supplemented with 9 g SAE plus 1 g turmeric powder; 5) broiler chicken were fed 6% palm oil containing diet supplemented with 18 g SAE plus 1 g turmeric powder; 6) broiler chickens were fed 6% tallow containing diet without supplementation; 7) broiler chicken were fed 6% tallow containing diet supplemented with 9 g SAE plus 0.5g turmeric powder; 8) broiler chicken were fed 6% tallow containing diet supplemented with 18 g SAE plus 0.5 g turmeric powder; 9) broiler chicken were fed 6% tallow containing diet supplemented with 9 g SAE plus 1 g turmeric powder; 10) broiler chicken were fed 6% tallow containing diet supplemented with 18 g SAE plus 1 g turmeric powder. Experimental results showed that supplementation of katuk leaves extract plus turmeric powder had no effect on ($P>0.05$) carcass weight, cooking loss, meat smell and internal organ weight, but it significantly changed ($P<0.05$) taste, color and kalium of broiler meats. In conclusion, supplementation of *Sauropus androgynus* extract and turmeric powder increased carcass quality.

Key words: *Sauropus androgynus*, turmeric, carcass quality, broiler.

ABSTRAK

Seratus lima puluh ekor broiler didistribusikan ke dalam 10 kelompok perlakuan sebagai berikut: 1) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% tanpa ekstrak daun katuk (EDK) dan tepung kunyit; 2) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 9 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit; 3) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 18 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit; 4) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 9 g EDK plus 1 g tepung kunyit; 5) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 18 g EDK plus 1 g tepung kunyit; 6) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% tanpa ekstrak daun katuk (EDK) dan tepung kunyit; 7) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 9 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit; 8) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 18 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit; 9) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 9 g EDK plus 1 g tepung kunyit; 10) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 18 g EDK plus 1 g tepung kunyit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi EDK dan tepung kunyit berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap berat karkas, cooking loss, bau daging dan berat organ dalam, tetapi berpengaruh secara nyata ($P<0,05$) terhadap rasa, warna dan kadar kalium daging. Dapat disimpulkan bahwa suplementasi EDK dan tepung kunyit meningkatkan kualitas karkas broiler.

Kata kunci: *Sauropus androgynus*, kunyit, kualitas karkas, broiler.

PENDAHULUAN

Salah satu bahan pangan yang sampai sekarang masih sangat rentan adalah daging. Selain sebagian besar masih impor, target konsumsi protein hewani asal ternak sebesar 6 g/kapita/hari yang setara dengan daging 10,3 kg/kapita/tahun, telur 6,5 kg/kapita/tahun, dan susu 7,2 kg/kapita/tahun juga masih belum tercapai (Rohayanah, 2006; Rusfidra, 2006). Konsumsi daging pada tahun 2007 baru tercapai sebesar 8,5 kg/kapita/tahun (Suryana, 2008). Untuk mendukung pencapaian target swasembada daging pada tahun 2014 dan pencapaian target konsumsi daging sebesar 10,3 kg/kapita/tahun, pengembangan industri broiler sebagai penyedia daging menjadi sangat mendesak. Ini disebabkan karena broiler dapat menyediakan daging dalam waktu relatif cepat, yaitu dengan umur panen berkisar 35-42 hari. Namun, industri broiler di Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan yang harus segera diatasi. Masalah pertama adalah rendahnya efisien produksi broiler, yang disebabkan oleh tingginya harga pakan broiler. Masalah kedua adalah tuntutan konsumen yang menghendaki daging broiler yang rendah lemak seperti kolesterol, tetapi tinggi protein, asam amino yang seimbang, warna karkas dan daging yang baik, bau amis yang rendah, rasa daging yang enak, tinggi vitamin A serta tinggi kadar mineral, dan bebas mikrobia patogen serta bebas antibiotika. Wuryaningsih (2005) dan Rahmianna (2006) menyatakan bahwa isu keamanan pangan asal ternak yang meresahkan masyarakat antara lain cemaran mikroba pathogen.

Penggunaan lemak tinggi pada industri broiler sudah menjadi praktek sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan energi bagi ayam broiler, sebab tanpa

pemberian lemak tinggi kebutuhan energi tidak akan terpenuhi. Namun, pemberian lemak tinggi pada pakan broiler menghasilkan daging dengan kualitas yang rendah, yang ditandai oleh tingginya kadar lemak dalam daging. Selain itu, daging broiler yang dihasilkan masih belum bebas dari cemaran mikrobia patogen dan belum bebas antibiotika. Untuk itu diperlukan *feed supplement* yang mampu menurunkan kadar lemak daging sekaligus memperkaya zat gizi lain yang dibutuhkan serta mampu menghasilkan daging yang bebas mikrobia patogen (khususnya *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli*) dan bebas antibiotika.

Ekstrak daun katuk telah terbukti mampu menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida daging serta penimbunan lemak pada broiler (Santoso *et al.*, 2004) dan ayam petelur (Santoso *et al.*, 2005) yang diberi pakan dengan kadar lemak yang rendah. Namun belum diketahui apakah ekstrak daun katuk mampu menurunkan zat nutrisi tersebut secara efektif pada broiler yang diberi pakan berkadar lemak tinggi. Menurut Santoso *et al.* (2001a) bahwa pemberian daun tu-chung sebanyak 5% telah terbukti mampu deposisi lemak pada ayam bertumbuh. Untuk itu ekstrak daun katuk perlu dikombinasikan dengan *feed supplement* lain. Kunyit berpotensi untuk menurunkan deposisi lemak pada broiler (Samarasinghe *et al.*, 2003). Peneliti ini memberikan tepung kunyit sebanyak 1 g/kg pakan dan menemukan bahwa tepung kunyit mampu menurunkan lemak abdominal. Senyawa aktif dalam kunyit yang berpotensi untuk menurunkan lemak sekaligus sebagai zat antibakteri serta zat antioksidan adalah kurkumin beserta turunannya (Sundaryono, 2004, 2005). Untuk itu, penelitian ini dirancang untuk menurunkan deposisi lemak pada ayam

broiler yang diberi pakan berlemak tinggi dengan menggunakan kombinasi ekstrak daun katuk dan tepung kunyit pada ayam broiler.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan daging broiler berkuatitas tinggi pada ayam broiler yang diberi pakan berlemak tinggi dengan cara memberi *feed supplement* alami berupa campuran ekstrak daun katuk plus tepung kunyit.

MATERI DAN METODE

Daun katuk dikering-anginkan sampai kering. Setelah kering daun katuk ditumbuk menjadi tepung. Tepung yang diperoleh kemudian direndam dalam air selama 30 menit dengan perbandingan daun katuk dan air adalah 1:5. Setelah itu, hasil rendaman diblender dan disaring. Ekstraksi dilakukan dua kali. Hasil saringan kemudian dikeringkan pada suhu 50°C selama 36 jam. Kunyit segar dijemur di bawah sinar matahari sampai kering (kadar air sekitar 10%). Kunyit kering kemudian digiling sampai menjadi tepung. Kedua bahan tersebut dicampur untuk digunakan sebagai *feed supplement*.

Penelitian ini menggunakan broiler umur 20 hari (periode finisher). Ransum yang digunakan mengandung protein kasar 19% dan ME 3200 kkal/kg tanpa suplementasi antibiotika. Seratus lima puluh ekor broiler umur 20 hari dikelompokkan ke dalam 10 kelompok perlakuan yaitu sebagai berikut:

- 1) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% tanpa ekstrak daun katuk (EDK) dan tepung kunyit;
- 2) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 9 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit;
- 3) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 18 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit;
- 4) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 9 g EDK plus 1 g tepung kunyit;
- 5) broiler diberi pakan berminyak sawit 6% yang mengandung 18 g EDK plus 1 g tepung kunyit;
- 6) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% tanpa ekstrak daun katuk (EDK) dan tepung kunyit;
- 7) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 9 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit;
- 8) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 18 g EDK plus 0,5 g tepung kunyit;
- 9) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 9 g EDK plus 1 g tepung kunyit;
- 10) broiler diberi pakan berlemak sapi 6% yang mengandung 18 g EDK plus 1 g tepung kunyit.

Setiap perlakuan terdiri dari 3 buah kandang yang berisi 5 ekor broiler. Susunan pakan basal tercantum pada Tabel 1.

Pada akhir penelitian, 4 ekor ayam broiler (dengan jenis kelamin betina) untuk setiap kelompok perlakuan disembelih dan berat organ dalam (hati, jantung, usus, limfa, rempele dan pankreas ditimbang. Daging paha diambil, dan kemudian dianalisis kadar kalium, uji organoleptik, dan *Salmonella sp* dalam daging serta kualitas karkas. Kadar kalium daging diukur dengan menggunakan metode AOAC (1980), sementara jumlah *Salmonella sp*. Diukur dengan menggunakan metode Collins *et al.* (1989).

Untuk uji mutu daging, maka akan diuji berat karkas, cooking loss, meat bone ratio, warna karkas, warna daging, dan uji organoleptik. Untuk uji organoleptik, sepuluh panelis sensori terlatih akan diminta untuk membandingkan palatabilitas relatif dari rasa dan bau amis. Uji warna karkas

Tabel 1. Susunan pakan basal

Bahan Pakan	Lemak Hewan 6%	Minyak Kelapa Sawit 6%
Jagung kuning	56,13	56,13
Minyak/Lemak	6,0	6,0
Bungkil kedelai	29,6	29,6
Tepung ikan	4,7	4,7
Kalsium karbonat	1,32	1,32
Mineral mixture	1,35	1,35
Garam dapur	0,4	0,4
Top mix	0,5	0,5
Komposisi kimia		
Protein (%)	19,64	19,64
ME (kkal/kg)	3215	3215

dilakukan dengan cara membandingkan warna daging dengan menggunakan *yolk colour scale*. Uji warna daging dilakukan dengan cara membandingkan warna daging dada dengan warna standard ID-DLO. Panelis juga diminta menilai bau amis dan rasa dari nilai 1 sampai dengan 5. Bau amis daging dinilai berdasarkan nilai 1 (sangat amis), nilai 2 (amis), nilai 3 (agak amis), nilai 4 (kurang amis) dan nilai 5 (tidak amis). Untuk uji rasa, panelis diminta untuk mencicipi dan menilai rasa daging dari tidak enak (nilai 1) sampai dengan sangat enak (nilai 5) menurut metode Santoso *et al.* (2002). Untuk uji rasa, daging direbus pada suhu 80°C selama 20 menit, didinginkan dan diuji rasa.

Semua data dianalisis varians (Shinjo, 1990) dan jika berbeda nyata akan diuji dengan DMRT (Duncan, 1955).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh suplementasi EDK dan tepung kunyit (*feed supplement*) terhadap kualitas karkas tercantum dalam Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi EDK dan tepung kunyit berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap berat karkas, cooking loss, dan bau daging, tetapi berpengaruh secara nyata ($P<0,05$) terhadap warna, rasa dan

kadar kalium daging. Suplementasi EDK dan tepung kunyit menurunkan warna daging pada broiler yang diberi pakan berlemak sapi tinggi, sementara suplementasi feed supplement ini meningkatkan warna daging pada broiler yang diberi pakan berminyak sawit tinggi ($P<0,05$). Jumlah *Salmonella sp* dalam daging untuk semua perlakuan adalah 0. Jenis lipida berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap semua variabel. Tidak terdapat interaksi antara jenis lipida dan *feed supplement* ($P>0,05$) kecuali pada kadar kalium dan warna daging yang menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)

Tidak ditemukannya *Salmonella sp.* dalam daging menunjukkan bahwa pemeliharaan broiler pada penelitian ini sudah memenuhi standard pemeliharaan. Tidak menurunnya bau amis daging menunjukkan bahwa perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh suplementasi EDK dan tepung kunyit pada level yang lebih tinggi. Hasil penelitian ini berbeda pada penelitian sebelumnya (Santoso *et al.*, 2004) yang menunjukkan bahwa EDK menurunkan bau amis daging. Sementara itu, kunyit juga telah lama dikenal sebagai bumbu masak yang mampu menurunkan bau amis dan anyir pada produk hewan. Perbedaan penelitian sekarang ini dengan penelitian Santoso *et al.* (2004) adalah adanya perbedaan penggunaan level

Tabel 2. Pengaruh suplementasi ekstrak daun katuk dan tepung kunyit terhadap kualitas karkas ayam broiler (g/ekor)

Lipida		Berat karkas	Warna Daging	Cooking Loss	MBR	Bau Amis	Rasa Daging	Kalium Daging
Lemak	P1	64,4	3,75b	27,69	2,64	3,88	3,13	0,061c
	P2	64,9	3,50ab	27,02	2,38	4,13	4,33	0,057c
	P3	65,0	3,38a	26,19	2,57	4,25	4,42	0,047bc
	P4	62,4	3,31a	31,27	2,09	3,19	4,40	0,023a
	P5	65,9	2,88a	27,87	2,00	4,00	4,43	0,034b
Minyak	P1	67,6	2,88a	28,05	2,19	3,88	3,03	0,043bc
	P2	63,3	3,50ab	24,51	2,17	4,13	4,00	0,048bc
	P3	64,3	3,75b	26,26	2,37	4,00	4,65	0,054c
	P4	64,7	3,00a	27,65	2,17	4,25	4,33	0,040bc
	P5	64,0	3,63b	21,01	2,27	4,13	3,97	0,058c
Feed Supplement		ns	ns	ns	ns	ns	ns	P<0,05
Jenis Lipida		ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
Interaksi		ns	ns	ns	ns	ns	ns	P<0,05

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata (P<0,05);

P1= 0 g ekstrak daun katuk (EDK) + 0% tepung kunyit; P2=9 g EDK + 0,5% tepung kunyit; P3=18 g EDK + 0,5% tepung kunyit; P4=9 g EDK + 1% tepung kunyit; P5=18 g EDK + 1% tepung kunyit. *Feed supplement* berupa campuran EDK + tepung kunyit.

lemak dimana pada penelitian terdahulu menggunakan pakan berlemak rendah.

Peningkatan rasa enak daging disebabkan antara lain karena naiknya kadar asam glutamat dalam daging broiler, sebab kadar kalium daging tidak meningkat tetapi bahkan pada beberapa perlakuan menurun. Seperti diketahui bahwa senyawa aktif utama untuk rasa daging ayam adalah asam glutamat, ion kalium dan IMP. Jadi meskipun menurut Santoso *et al.* (2001, 2002) bahwa ekstrak daun katuk kaya akan senyawa kalium, tetapi tidak meningkatkan kadar kalium malah bahkan menurunkan kadar kalium. Hal ini disebabkan oleh daun katuk mengandung senyawa yang menghambat metabolisme mineral. Daun katuk kaya akan asam glutamat (Santoso *et al.*, 2004) dan metilpiroglumat (Agusta *et al.*, 1997). Metilpiroglumat diduga dikonversikan menjadi asam glutamat (Santoso *et al.*, 2005). Berdasarkan uraian tersebut maka senyawa yang dominan yang mampu meningkatkan rasa daging adalah asam glutamat. Santoso *et al.* (2004) juga menemukan bahwa suplementasi EDK

pada pakan berlemak rendah pada broiler meningkatkan kadar asam glutamat dalam daging. Selain ekstrak daun katuk, tepung kunyit juga telah lama dikenal sebagai peningkat rasa masakan termasuk daging. Ramachandan (?) menyatakan bahwa dalam dua sendok teh tepung kunyit mengandung 1,88 milligram besi, 0,08 milligram vitamin B, 0,96 gram serat kasar, 114,48 milligram kalium and 0,36 gram mangan.

Terdapat fenomena menarik, yaitu bahwa suplementasi EDK plus tepung kunyit menurunkan warna daging pada broiler yang diberi lemak sapi sementara feed supplement ini juga meningkatkan warna daging pada broiler yang diberi minyak sawit. Mekanisme terjadinya fenomena ini belum diketahui. Peningkatan warna daging pada broiler yang diberi pakan berminyak sawit tinggi diduga disebabkan oleh zat besi yang banyak terdapat dalam daun katuk dan tepung kunyit. Berdasarkan uraian di atas, suplementasi EDK dan tepung kunyit meningkatkan kualitas karkas. Emadi dan Kemanshahi (2006) menemukan bahwa tepung kunyit

Tabel 3. Pengaruh suplementasi ekstrak daun katuk dan tepung kunyit terhadap berat organ dalam ayam broiler (g/ekor)

Lipida		Hati	Jantung	Limfa	Gizzard	Pankreas	Usus	Empedu
Lemak	P1	2,019	0,429	0,186	1,077	0,267	1,955	0,108
	P2	1,679	0,456	0,117	1,505	0,249	2,056	0,118
	P3	2,544	0,418	0,152	1,479	0,243	2,149	0,125
	P4	1,911	0,440	0,152	1,408	0,245	1,930	0,097
	P5	2,211	0,414	0,156	1,488	0,248	2,239	0,142
Minyak	P1	1,815	0,426	0,148	1,608	0,213	1,977	0,119
	P2	1,870	0,399	0,127	1,405	0,206	2,030	0,102
	P3	1,811	0,398	0,180	1,522	0,255	2,209	0,092
	P4	2,114	0,407	0,177	1,604	0,245	1,987	0,133
	P5	1,886	0,357	0,150	1,595	0,237	2,001	0,088
FS		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Jenis Lipida		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Interaksi		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: P1= 0 g ekstrak daun katuk (EDK) + 0% tepung kunyit; P2=9 g EDK + 0,5% tepung kunyit; P3=18 g EDK + 0,5% tepung kunyit; P4=9 g EDK + 1% tepung kunyit; P5=18 g EDK + 1% tepung kunyit. FS=feed supplement berupa campuran EDK + tepung kunyit

meningkatkan kualitas karkas pada broiler, sementara Santoso *et al.* (2002) menemukan bahwa EDK juga meningkatkan kuliatas karkas pada broiler.

Suplementasi EDK dan tepung kunyit berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap berat organ dalam (Tabel 3). Berat organ dalam yang normal merupakan salah satu indikator bahwa suplementasi EDK dan tepung kunyit tidak menimbulkan abnormalitas pada organ dalam. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santoso *et al.* (2008a,b) yang menemukan bahwa suplementasi EDK tidak mengubah berat organ dalam.

SIMPULAN

Suplementasi ekstrak daun katuk plus tepung kunyit meningkatkan rasa daging pada broiler yang diberikan pakan berlemak tinggi tanpa menyebabkan kelainan pada berat organ dalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi ini merupakan bagian dari penelitian yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional dengan nomor kontrak 2234/H30.10.06.01/HK/2010 dated March 25, 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., M. Harapini dan Chairul. 1997. Analisis kandungan kimia ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr dengan GCMS. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 3 (3): 31-33.
- AOAC. 1980. *Official Methods of Analysis*. 11 ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C.
- Collins, C. H., P. M. Lyne and J. M. Grange. 1989. *Microbiological Methods*. 6th ed. Butterworths, Oxford.

- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11 (1): 1-42.
- Emadi, M dan H. Kemanshahi. 2006. Effect of turmeric rhizome powder on performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Int. Poultry Sci.* 5 (11): 1069-1072.
- Rahmianna, A.A. 2006. Aflatoksin pada kacang tanah dan usaha untuk mengendalikannya. Makalah disampaikan dalam Pertemuan Forum Aflatoksin Indonesia, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 24 Februari 2006.
- Ramachandran, A. (?). Turmeric. <http://www.sallybernstein.com/food/columns/ramachandran/turmeric.htm>
- Rohayanah. 2006. Pola Pengembangan Peternakan Sapi Potong dalam Rangka Pencapaian Swasembada Daging 2010 di Kalimantan Timur. Tesis S2. ITB, Bandung.
- Rusfidra. 2006. Aplikasi Bioteknologi dalam Pemuliaan Ternak. Rusfidra.multiply.com/journal/item/7/Aplikasi_Bioteknologi_dalam_Pemuliaan_Ternak.
- Samarasinghe, K., C. Wenk, K. F. S. T. Silva and J. M. D. M. Gunasekera. 2003. Turmeric (*curcuma longa*) root powder and mannanoligosaccharides as alternatives to antibiotics in broiler chicken diets. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16: 1495-1500.
- Santoso, U., Y. Fenita dan Kususiyah. 2008. Penggunaan Ekstrak Air Daun Katuk sebagai Pengganti Feed additive Komersial untuk Memproduksi Meat Designers yang Efisien. Laporan Riset Unggulan Universitas. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Santoso, U., Y. Fenita dan W. Piliang. 2004. Penggunaan Ekstrak Daun Katuk sebagai Feed Additive untuk Memproduksi Meat Designer. Laporan Penelitian Hibah Pekerti. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Santoso, U., S. Ohtani and K. Tanaka. 2001a. Tu-chung leaf meal supplementation reduced an increase in lipid accumulation of chickens stimulated by dietary cholesterol. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 13: 1758-1763.
- Santoso, U., J. Setianto dan T. Suteky. 2002. Penggunaan Ekstrak Daun Katuk untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi dan Kualitas Telur yang Ramah Lingkungan pada Ayam Petelur. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 1. Jakarta.
- Santoso, U., J. Setianto dan T. Suteky. 2005. Effects of *Sauropus androgynus* (katuk) extract on egg production and lipid metabolism in layers. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 18: 364-369.
- Santoso, U., J. Setianto dan Y. Fenita. 2008b. Pengkayaan Zat-zat Gizi dalam Telur dengan Ekstrak Daun Katuk dan Minyak Ikan Lemuru plus Vitamin E. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Santoso, U., Suharyanto dan E. Handayani. 2001b. Effects of *Sauropus androgynus* (katuk) leaf extract on growth, fat accumulation and fecal microorganisms in broiler chickens. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6: 220-226.
- Shinjo, A. 1990. First Course in Statistics. Laboratory of Animal Breeding, College of Agriculture, University of Ryukyus, Japan.

- Suryana, A. 2008. Dukungan teknologi penyediaan produk pangan peternakan bermutu, aman dan halal.
www.litbang.deptan.go.id/special/HPS/dukungan_tek_peternakan.pdf.
- Sundaryono, A. 2004. The possibility to increase of the production of the natural curcumin by laboratory synthesis. *Exacta* 2 (2): 80-83.
- Sundaryono, A. 2005. Penentuan mekanisme reaksi degradasi kurkumin oleh larutan natrium metanolat. *Exacta* 3 (1): 21-27.
- Wuryaningsih, E. 2005. Kebijakan pemerintah dalam pengamanan pangan asal hewan. *Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan*, Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor: 9-13.