

PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN PEPAYA TERFERMENTASI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAGING AYAM KAMPUNG

SITI, N W., N. M. S. SUKMAWATI, I N. ARDIKA, I N. SUMERTA, N. M. WITARIADI,
N. N. CANDRAASIH KUSUMAWATI, DAN N. G.K RONI

Fakultas Peternakan, Universitas Udayana

e-mail: siti_fapetunud@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan ekstrak daun pepaya terfermentasi dalam ransum terhadap kualitas daging ayam kampung. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan. Masing-masing kelompok menggunakan 5 ekor ayam kampung dengan berat badan berkisar antara 62-149 g. Keempat perlakuan tersebut adalah: A) ransum BR 511 tanpa ekstrak daun pepaya terfermentasi sebagai kontrol; B) Ransum BR 511+8% ekstrak daun pepaya terfermentasi; C) Ransum BR 511+12% ekstrak daun pepaya terfermentasi; dan D) Ransum BR 511+16% ekstrak daun pepaya terfermentasi. Variabel yang diamati meliputi: (1) kualitas fisik daging (kadar air, pH, daya ikat air, dan susut masak) dan (2) uji organoleptik daging (warna, tekstur, cita rasa dan penerimaan secara keseluruhan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan ekstrak daun pepaya terfermentasi dari level 12-16% nyata ($P < 0,05$) dapat meningkatkan kadar air, susut masak dan menurunkan daya ikat air, tetapi belum berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pH daging. Pemanfaatan ekstrak daun pepaya pada level 16% nyata ($P < 0,05$) menurunkan warna daging, namun belum berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma, tekstur, cita rasa, dan penerimaan secara keseluruhan.

Kata kunci : ekstrak daun pepaya, ayam kampung, kualitas fisik, organoleptik daging

THE USE OF FERMENTED PAPAYA LEAF EXTRACT TO INCREASE THE KAMPONG CHICKEN MEAT QUALITY

ABSTRACT

The aimed of this study was to investigate the effect of use fermented papaya leaf extract in feed on the quality of kampung chicken meat. Randomized block design (CRD) with four treatments and four groups as replications were used in this study. Each group consist of five kampung chickens of about 62-146g body weight. The four treatments were: A) 100 % BR 511 ration; B) 100% BR 511+8% fermented papaya leaf extract; C) 100% Br 511+12% fermented papaya leaf extract and D) 100% BR 511+16% fermented papaya leaf extract. Variables measured were: (1) physical meat quality (water percentage, pH, water holding capacity and cooking lost) and sensory meat quality (colour, texture, taste and overall acceptability). The results show that 12-16% addition of fermented papaya leaf extract, increased water content, cooking lost significantly ($P < 0.05$), reduced the water holding capacity significantly ($P < 0.05$), but did not affect the pH of the meat. Addition of 16% fermented papaya leaf extract decreased meat colour significantly ($P < 0,05$), but not significantly affect the texture, taste and overall acceptability of the meat.

Key words : papaya leaf extract, kampung chicken, phisical, sensory meat quality

PENDAHULUAN

Daging ayam kampung merupakan salah satu komoditi peternakan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan daging yang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya nilai gizi protein hewani bagi pertumbuhan dan kesehatan. Daging ayam kampung rasanya enak dan gurih, tetapi juga dikenal lebih alot dari daging unggas yang lain seperti daging ayam

broiler. Untuk mendapatkan kualitas karkas yang tinggi (rendah lemak dan kolesterol) serta daging yang empuk, maka dalam ransum perlu ditambahkan suatu bahan yang bersifat probiotik. Salah satu bahan sebagai sumber probiotik yang mudah didapat adalah ekstrak dari limbah daun pepaya terfermentasi. Probiotik adalah mikroorganisme hidup dalam bentuk kering yang mengandung tempat tumbuh dan produksi metabolisemnya (Matthews, 1988 dalam Rukmini 2006).

Daun pepaya (*Carica papaya* L) merupakan salah

satu limbah pertanian, yang kandungan nutrisinya cukup tinggi. Daun pepaya cukup baik digunakan sebagai pakan ternak karena mengandung protein kasar 13,5%, serat kasar 14,68%, lemak kasar 12,80%, dan abu 14,4%. Daun pepaya juga mengandung enzim-enzim papain, *alkaloid carpain*, pseudo karpaina, glikosida, karposida dan saponin, sukrosa dan dektrosa. Kebanyakan alkaloid berupa zat padat, rasa pahit dan sukar larut dalam air tapi mudah larut dalam chloroform, eter dan pelarut organik lain yang relatif non polar (Mursyidi, 1990) dalam Suryaningsih (1994).

Pengaruh positif dari pemberian daun pepaya adalah ternak lebih sehat terutama ternak ayam kampung. Pemberian daun pepaya mulai dari fase starter dapat menurunkan angka kematian ternak ayam kampung. Namun apabila diberikan berlebihan akan dapat menyebabkan rasa pahit pada daging, karena daun pepaya mengandung *alkaloid carpain* ($C_{14}H_{25}NO_2$) (Hartono, 1994). Untuk menurunkan kandungan *alkaloid carpain* dilakukan dengan berbagai metode seperti metode fisik, kimia, fisiko kimia dan biologi. Salah satu metode yang paling efektif dan mudah dilakukan adalah metode fermentasi menggunakan mikroba efektif. Andriani (2007) mendapatkan bahwa penambahan daun pepaya dan sekam padi sebagai pakan serat dengan suplementasi "starnox" tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot potong, bobot karkas, persentase karkas dan komposisi fisik karkas. Namun pemberian daun pepaya dapat menurunkan lemak subkutan termasuk kulit dan meningkatkan persentase tulang karkas. Rukmini (2006) mendapatkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya segar 3% dalam air minum tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan (performan, berat karkas, dan persentase karkas), namun nyata dapat meningkatkan persentase daging dan menurunkan lemak subkutan dan kulit, lemak bantalan dan lemak abdomen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan ekstrak daun pepaya terfermentasi dalam ransum terhadap kualitas daging ayam kampung.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Kandang Penelitian

Penelitian dilaksanakan di desa Kediri Tabanan, merupakan dataran rendah dengan ketinggian 60 m dari permukaan laut. Kandang yang digunakan adalah kandang *battery koloni* terbuat dari bilah-bilah bambu sebanyak 16 petak, masing-masing berukuran panjang 70 cm; lebar 60 cm; dan tinggi 50 cm. Tiap petak kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum. Ternak yang digunakan adalah ayam kampung umur 4 minggu sebanyak 80 ekor dengan berat badan berkisar antara 62-149 g.

Ransum dan air minum.

Ransum yang diberikan adalah ransum BR 511 dan ditambah ekstrak daun pepaya terfermentasi dengan level berbeda sesuai dengan perlakuan. Komposisi nutrisi dalam ransum terdapat pada Tabel 1. Air minum yang diberikan berasal dari PDAM setempat.

Tabel 1. Komposisi nutrisi dalam ransum

Komposisi Nutrien	Perlakuan ⁽¹⁾			
	A	B	C	D
BK (%) ⁽²⁾	88,89	87,90	88,32	88,46
Protein kasar (%)	20,50	20,53	20,60	20,62
Abu (%)	5,92	5,93	5,98	6,00
Serat kasar (%)	5,01	5,02	5,06	5,08
Ca (%)	0,88	0,89	0,91	0,91
P (%)	0,61	0,63	0,64	0,60
GE (Kkal/kg)	3799,01	3799,03	3814,90	3820,20

Keterangan:

⁽¹⁾ Perlakuan A: ransum BR 511 tanpa ekstrak daun pepaya terfermentasi

Perlakuan B: ransum BR 511 + 8% ekstrak daun pepaya terfermentasi

Perlakuan C: ransum BR 511 + 12% ekstrak daun pepaya terfermentasi

Perlakuan D: ransum BR 511 + 16% ekstrak daun pepaya terfermentasi

⁽²⁾ Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fapet Unud

Rancangan Percobaan

Rancangan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat macam perlakuan dan empat kali ulangan. Tiap ulangan (unit percobaan) menggunakan masing-masing 5 ekor ayam kampung umur 30 hari. Keempat perlakuan tersebut yaitu (i) ayam kampung yang diberi ransum basal 100% + 0% ekstrak daun pepaya terfermentasi sebagai kontrol (A); (ii) ayam kampung yang diberi ransum basal + 8% ekstrak daun pepaya terfermentasi (B); (iii) ayam kampung yang diberi ransum basal + 12% ekstrak daun pepaya terfermentasi (C); dan (iv) ayam kampung yang diberi ransum basal + 16% ekstrak daun pepaya terfermentasi (D).

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan sampel ayam untuk dipotong dilakukan pada akhir penelitian, yaitu semua ayam pada masing-masing unit percobaan dipotong. Sebelum dipotong, terlebih dahulu ayam dipuaskan selama 12 jam. Ayam dipotong dengan sayatan pada *vena jugularis*. Darah ayam ditampung, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi kode perlakuan, lalu ditimbang untuk menentukan berat karkas. Daging yang digunakan untuk menentukan kualitas fisik dan organoleptik adalah daging bagian dada.

Variabel yang Diamati

1. pH daging: diukur dengan pH meter, dengan cara membenamkan elektroda ke dalam 20 g sampel yang telah dihaluskan. Sebelum pengukuran, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan

- buffer pH 4,0 dan pH 7,0 (Soeparno, 2005)
2. Kadar air daging: diukur dengan cara pengeringan dalam oven 105°C selama 9 jam. Kadar air = (berat awal-berat akhir/berat awal) × 100%
 3. Daya ikat air: 10 g daging yang telah dihaluskan ditimbang (berat awal), kemudian dibungkus dengan kertas saring dan disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. Sampel (tanpa kertas saring) ditimbang (berat akhir). Daya ikat air dihitung menurut Soeparno (2005) dengan rumus :
Expressed juice (EJ) = (berat awal-berat akhir/berat awal) × 100%
Daya Ikat Air = (kadar air-EJ/kadar air) × 100%.
 4. Susut masak daging: 30g daging dtimbang (berat awal) kemudian dibungkus dengan plastik dan dimasak dalam air dengan suhu 90°C selama 90 menit, lalu ditimbang (berat akhir) (Soeparno, 2005)
Susut masak (%) = (berat awal-berat akhir/berat awal) × 100%
 5. Uji organoleptik daging (warna, aroma, tekstur, citarasa, dan penerimaan secara keseluruhan): sampel daging dimasak terlebih dahulu kemudian diuji oleh panelis. Penilaian masing-masing sampel, yaitu: sangat suka (5), suka (4), biasa (3), tidak suka (2) dan sangat tidak suka (1).

Analisis Statistika

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam menggunakan program SPSS versi 16.0. Apabila terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) di antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Fisik Daging

pH daging pada ayam kampung yang diberi ransum komersial tanpa ekstrak daun pepaya terfermentasi (perlakuan A) adalah 6,01 (Tabel 2). pH daging pada perlakuan B (pemanfaatan ekstrak daun pepaya terfermentasi 8%), C (pemanfaatan ekstrak daun pepaya terfermentasi 12%) menurun masing-masing 3,49% dan D (pemanfaatan ekstrak daun pepaya terfermentasi 18%) meningkat 0,50% tetapi secara statistik berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya terfermentasi dalam ransum komersial pada level 8-16% tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pH daging ayam kampung umur 12 minggu. pH daging pada penelitian ini sedikit lebih tinggi dari pH ultimat nomal daging post mortem, yaitu 5,5 (Soeparno, 2005). pH ultimat daging adalah pH yang tercapai setelah glikogen

otot menjadi habis (Lawrie, 2003). Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya kandungan energi pada ransum yang diberikan, karena menurut Soeparno (2005), otot pada ternak yang mengkonsumsi pakan berenergi rendah akan mempunyai pH yang lebih tinggi. Tidak berbedanya pH pada keempat perlakuan disebabkan oleh kandungan energi ransum yang hampir sama.

Kadar air daging pada ayam kampung yang mendapat perlakuan A adalah sebesar 71,93% (Tabel 2). Kadar air daging pada perlakuan C dan D meningkat secara nyata ($P < 0,05$) masing-masing sebesar 0,72% dan 2,27% dibandingkan dengan perlakuan A dan B. Kadar air daging pada perlakuan B lebih tinggi 0,70 %, secara statistik berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan A. Peningkatan kadar air ini disebabkan oleh pH yang lebih tinggi dari pH isoelektik protein daging, sehingga sejumlah muatan positif dibebaskan dan terdapat surplus muatan negatif yang mengakibatkan penolakan dari miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air. Peningkatan kadar air juga disebabkan oleh rendahnya kadar lemak pada daging sebagai akibat dari ekstrak daun pepaya terfermentasi yang diberikan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rukmini (2006) yang mendapatkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya segar 3% dalam air minum dapat meningkatkan persentase daging dan menurunkan lemak subkutan dan kulit, lemak bantalan dan lemak abdomen. Selanjutnya, Purnomo dan Padaga (1989) dalam Lawrie (2005) menyatakan bahwa kadar air daging dipengaruhi oleh lemak intramuscular dan ransum yang diberikan pada ternak.

Tabel 2. Pengaruh ekstrak daun pepaya terfermentasi terhadap kualitas fisik daging ayam kampung umur 12 minggu

Peubah	Perlakuan ¹⁾				SEM ²⁾
	A	B	C	D	
pH	6,01 ^a	5,8 ^a	5,8 ^a	6,04 ^a	0,26
Kadar air (%)	71,93 ^a	71,98 ^a	72,45 ^b	73,56 ^c	0,29
Daya ikat air (%)	0,50 ^b	0,46 ^a	0,45 ^a	0,43 ^a	0,01
Susut masak	2,36 ^a	2,73 ^b	2,74 ^b	2,75 ^b	0,05

Keterangan:

- 1) Perlakuan A: ransum komersial tanpa ekstrak daun pepaya terfermentasi
Perlakuan B: ransum komersial + 8% ekstrak daun pepaya terfermentasi
Perlakuan C: ransum komersial + 12% ekstrak daun pepaya terfermentasi
Perlakuan D: ransum komersial + 16% ekstrak daun pepaya terfermentasi
- 2) SEM: *Standard Error of the Treatment Means*
- 3) Huruf yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Daya ikat air daging yang mendapat perlakuan A adalah 0,50% (Tabel 2). Daya ikat air pada perlakuan B, C dan D lebih rendah masing-masing sebesar 8%, 10% dan 14% dibandingkan dengan perlakuan A ($P < 0,05$). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tekstur daging yang semakin lunak akibat adanya enzim papain pada daun pepaya yang bersifat proteolitik sehingga air dalam sel-sel daging mudah lepas. Kemampuan daging

untuk mengikat molekul air sangat erat hubungannya dengan daya ikat air oleh protein. Hasil penelitian ini berbeda dengan yang ditemukan Fidiyanto (2007) dalam Trisnadewi (2009) bahwa daun pepaya dapat meningkatkan daya ikat air pada daging itik afkir.

Susut masak daging ayam pada perlakuan A adalah 2,36% (Tabel 2). Susut masak daging pada perlakuan B, C dan D meningkat masing-masing sebesar 15,68% dan 16,10% dan 16,53% ($P < 0,05$). Peningkatan nilai susut masak ini berhubungan dengan menurunnya daya ikat air pada daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) bahwa selain temperatur dan lama pemasakan, susut masak juga dipengaruhi oleh pH daging, panjang sarkomer, serabut otot, panjang potongan serabut, status kontraksi miofibril daging, ukuran dan berat sampel, penampang lintang, kandungan lemak pada daging dan daya ikat air daging.

Uji Organoleptik Daging

Uji organoleptik dilakukan dengan tes panel oleh 20 orang panelis yang berpengalaman. Uji organoleptik meliputi uji warna, tekstur, cita rasa dan penerimaan secara keseluruhan daging ayam kampung. Nilai organoleptik tertera pada Tabel 3 merupakan nilai rata-rata dari 20 panelis. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai skor warna daging pada perlakuan D adalah 3,07 (tidak suka), sedangkan nilai skor warna pada perlakuan A, B, dan C nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi masing-masing sebesar 18,57%, 28,01% dan 16,29% (Tabel 3). Hal ini ada hubungannya dengan susut masak pada perlakuan D yang paling tinggi. Susut masak adalah berat yang hilang akibat pemasakan atau pemanasan. Susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging yang berhubungan dengan jus daging yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan diantara serabut otot daging. Dengan susut masak yang lebih tinggi, kualitasnya lebih rendah karena kehilangan nutrisi selama pemasakan lebih tinggi daripada daging yang susut masaknya lebih rendah (Soeparno, 2005).

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma daging pada perlakuan A adalah 3,50 (suka) (Tabel 3). Nilai skor aroma daging pada perlakuan B, C dan D lebih tinggi masing-masing 10,29%, 12,29% dan 4%, secara statistik berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini disebabkan oleh daun pepaya mengandung antioksidan merupakan komponen yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah reaksi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Gordon, 2001; Maslarova, 2001; Southon dan Faulks, 2001 dalam Mouton et al., 2010; Surat, 2003; Barroeta, 2007). Mauon et al. (2010) mendapatkan bahwa suplementasi santoquinon 150 ppm + 400 IU vitamin E atau 400 IU vitamin E dan 250 mg vitamin C efektif menurunkan intensitas of odor, sehingga dapat meningkatkan nilai aroma daging.

Tabel 3. Uji Organoleptik daging betutu ayam kampung yang disuplementasi ekstrak daun pepaya terfermentasi

Peubah	Perlakuan ¹⁾				SEM ²⁾
	A	B	C	D	
Warna	3,64 ^b	3,93 ^b	3,57 ^b	3,07 ^{a3)}	0,25
Aroma	3,50 ^a	3,86 ^a	3,93 ^a	3,64 ^a	0,23
Tekstur	3,21 ^a	3,42 ^a	3,50 ^a	3,50 ^a	0,26
Citarasa	3,00 ^a	3,36 ^a	3,21 ^a	3,57 ^a	0,31
Penerimaan keseluruhan	3,29 ^a	3,43 ^a	3,57 ^a	3,57 ^a	0,25

Keterangan:

- 1) Perlakuan A : ransum komersial tanpa ekstrak daun pepaya terfermentasi
- Perlakuan B : ransum komersial + 8% ekstrak daun pepaya terfermentasi
- Perlakuan C : ransum komersial + 12% ekstrak daun pepaya terfermentasi
- Perlakuan D : ransum komersial + 16% ekstrak daun pepaya terfermentasi

2) SEM : *Standard Error of the Treatment Means*

3) Huruf yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis statistik terhadap tekstur daging ayam kampung menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak daun pepaya terfermentasi pada level 8-16% tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur daging ayam kampung, namun nilai scornya mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya level yang diberikan (Tabel 3). Hal ini disebabkan oleh daun pepaya mengandung enzim papain bersifat proteolitik yaitu enzim yang dapat menghidrolisis ikatan-ikatan polipeptida pada serabut otot daging, sehingga tekstur daging lebih lembut. Hal ini juga ada hubungannya dengan susut masak daging pada perlakuan B, C dan D lebih tinggi.

Tingkat kesukaan panelis terhadap citarasa daging ayam kampung pada keempat perlakuan (Tabel 3) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Cita rasa daging pada perlakuan B, C dan D lebih tinggi masing-masing 21%, 7% dan 19% dibandingkan dengan perlakuan A. Hal ini ada hubungannya dengan aroma dan tekstur daging yang lebih tinggi.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nilai skor penerimaan secara keseluruhan pada keempat perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Nilai skor penerimaan secara keseluruhan pada perlakuan A adalah 3,29 (tidak suka). Nilai skor penerimaan secara keseluruhan daging pada perlakuan B, C dan D lebih tinggi masing-masing 4,26%, 8,51% dan 8,51%. Hal ini ada hubungannya dengan nilai skor dari aroma, tekstur dan cita rasa daging yang lebih tinggi pada perlakuan B, C dan D.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan ekstrak daun pepaya terfermentasi dari level 8-16% dapat meningkatkan kadar air dan susut masak daging, namun menurunkan daya ikat air dan tidak memberi perubahan nilai skor tekstur, aroma, cita rasa, penerimaan secara keseluruhan daging ayam kampung dan nilai skor warna daging.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Rektor Universitas Udayana, melalui Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Udayana, atas dana yang diberikan melalui dana DIPA tahun Anggaran 2015, sehingga penelitiann dan penulisan artikel dapat diselesaikan sesuai rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, S. 2007. Pengaruh Starnox dalam Ransum yang Mengandung Sumber Serat Berbeda dan Tepung Daun Pepaya terhadap Bobot Potong dan Komposisi Fisik Karkas Itik Bali Umur 76 Minggu. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Barroeta, 2007. Nutritive value of poultry meat relationship between vitamin E and FUPA Word`s. *Poult. Sci. J.* 63: 277-284
- Gordon, M.H. 2001. The development of oxidative rancidity in food. In: J. Pokorny, N Yanishhlieva dan Gordon (Eds). *Antioxidant in Food* CRC Press Boca Raton Boston New York, Washington DC.
- Hartono, Y. 1994. Pengaruh penggunaan pasir dalam ransum terhadap persentase potongan komersial, dan organ bagian dalam ayan broiler. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Lawrie, R.A. 2005. Ilmu Daging. Terjemahan A. Parakkasi. Edisi ke-5. Penerbit Universitas Indonesia.
- Maslatova, N.V.Y. 2001. Inhibiting oxidation. In: Pokorny, N Yanishhlieva dan Gordon (Eds) *Antioxidant in Food* CRC Press Boca Raton Boston New York, Washington DC. Pp 22-84.
- Mouton Purba, E.B. Laconi, P.P. Kataren, C.H. Wijaya dan P.S. Hardjosworo. 2010. Kualitas sensori dan komposisi asam lemak daging itik lokal jantan dengan suplementasi santoquinon, vitamin E dan vitamin C dalam ransum. *JITV*. Vol. 15 no. 1. 2010: 47-55.
- Rukmini, S.N.K. 2006. Penampilan dan Karakteristik Fisik Karkas Itik Bali Jantan yang diberi Daun Pepaya (*Carica papaya L.*), Daun Katuk (*Sauropus androgenus*) dan Kombinasinya melalui Air Minum. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Gading. Edisi ke-4. Gajah Mada university Press. Yogyakarta.
- Sudjatinah, C.H. Wibowo dan P. Widyaningrum. 2005. Pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap penampilan produksi ayam broiler. *J. Indon. Trop. Agric.* 30 (4): 224-229.
- Surat, P.F. 2003. *National Antioxidants in Avian Nutrition dan Reproduction*. Nottingham, University Press Manor Farm. Main Street Thrumton, Nottingham. NGHOAX, UK.
- Suryaningsih, S.Q. 1994. Studi Taksonomi Anggota Suku *Amaryllidaceae* Ditinjau dari sifat Kandungan Alkaloidnya. Skripsi. Fakultas Farmasi UGM. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D and J.H. Tome. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi Kedua, Penerjemah Bambang Soemantri. PT. Gramedia. Jakarta.
- Trisnadewi, A.A.A. S. dan T.G. Belawa Yadnya. 2009. Pengaruh pemberian tepung daun pepaya (*Carica papaya L.*) dan starbio terhadap kualitas betutu itik bali. *Prosiding Seminar Nasional FTP Unud*. Hal. 193-196.