



PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KUNYIT (*Curcuminoid*) DALAM RANSUM TERHADAP ORGAN DALAM BABI BALI

HARDIAWAN, N. D., I G. MAHARDIKA DAN I P. A. ASTAWA

Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar

Hp: 081238707748 E-mail : ngurahdodi@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) dalam ransum babi bali terhadap berat organ dalam babi bali meliputi berat jantung, paru-paru, hati, ginjal, dan limpa. Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 2 ulangan. Adapun keempat perlakuan tersebut terdiri dari perlakuan A yaitu babi bali yang mendapat ransum tanpa tambahan ekstrak kunyit (*Curcuminoid*), perlakuan B babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,02 ml/ 1 kg berat badan, perlakuan C babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,04 ml/1 kg berat badan dan perlakuan D babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,06 ml/1 kg berat badan. Peubah yang di ukur adalah berat organ dalam babi bali yang sudah di pisahkan dengan organ lain yaitu berat jantung, paru-paru, hati, ginjal dan limpa. Data yang di peroleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan pemberian ransum yang mengandung ekstrak kunyit 0,04 ml dan 0,06 ml/kg berat badan berpengaruh nyata terhadap berat organ hati, sedangkan untuk bobot jantung, paru-paru, ginjal dan limpa tidak berbeda secara signifikan.

Kata kunci: Ekstrak Kunyit, Babi Bali, Organ Dalam

THE EFFECT OF TURMERIC EXTRACT (*Curcuminoid*) IN RATIONS FOR SWINE ORGANS IN BALI

ABSTRACT

This study to determine the effect of turmeric extract (*Curcuminoid*) in balinese swine rations to the organs weight in balinese swine include severe heart, lung, liver, kidney, and spleen. Experiment used are completely randomized design (CRD) with 4 treatments and two replicatss. They consist of A treatment that balinese swine who received rations without additional extract of turmeric (*Curcuminoid*), B treatment that balinese swine who received rations plus turmeric extract (*Curcuminoid*) 0,02 ml/1 kg of body weight, C treatment that balinese swine who received rations plus turmeric extract (*Curcuminoid*) 0,04 ml/1 kg of body weight and D treatment that balinese swine who received rations plus turmeric extract (*Curcuminoid*) 0,06 ml/1 kg of body weight. The parameters measured were organs weight of heart, lungs, liver, kidneys and spleen. The data obtained were analyzed by analysis of variance, if there are significantly different results ($P < 0,05$) then continued with Duncan's multiple range test. The results showed that rations containing

turmeric extract 0,04 ml and 0,06 ml/kg body weight significantly effect the weight of liver, while for the weight of heart, lungs, kidney and spleen were not significantly different.

Keywords: Turmeric Extract, Pork Bali, Internal Organs

PENDAHULUAN

Konsumsi daging masyarakat Indonesia tercatat lebih rendah dibandingkan dua negara lain di ASEAN, yakni Malaysia dan Filipina. Indonesia cuma mengkonsumsi 1,8 kilogram (kg) per kapita/tahun, Malaysia sebesar 15 kg dan Filipina 7 kg per tahun. Direktort Jenderal Peternakan menyatakan bahwa tahun 2019 diharapkan masyarakat Indonesia mengkonsumsi 15 gram protein/ kapita/ hari atau setara dengan 25,2 kg daging, 10,4 kg telur dan 19,3 kg susu/ kapita/ tahun. Di Indonesia ternak babi yang merupakan sumber protein hewani berupa daging baru menyediakan kebutuhan sebanyak 12,6% daging dari produksi total daging di Indonesia. Dilihat hari data tersebut maka produksi ternak babi dapat di tingkatkan demi memenuhi kebutuhan akan daging di Indonesia.

Kawasan pengembangan ternak Babi umumnya berada di permukiman masyarakat Hindu bali, dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 15 % per tahun. Jenis babi yang dikembangkan adalah babi lokal (babi bali). Babi bali yang merupakan ternak babi asli Indonesia dapat menyumbangkan kebutuhan daging di Indonesia karena managemen babi bali tidak sesulit babi ras dan pertumbuhannya juga cukup baik walaupun di berikan pakan yang mutunya rendah. Tapi jika pakan yang di berikan sangat jelek juga dapat mengganggu produktivitasnya. Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas babi bali dapat dilakukan dengan perbaikan pakan, yaitu dengan memberikan *feed additive* berupa ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) yang mudah di dapat. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) dalam ransum memberikan respon yang baik terhadap performans ternak. Menurut penelitian Sinaga dan Martini (2011) pemberian sebanyak 4 mg/kg bobot badan memberikan pengaruh terbaik pada konversi ransum dan laju pertumbuhan.

Pemberian ekstrak kunyit sangatlah mudah yaitu dengan mencampurnya dalam pakan ternak. Harga kunyitnya yang murah dan mudah di dapat tidak akan mengganggu atau menaikkan harga ransum. Pemberian ekstrak kunyit ini diharapkan akan meningkatkan produktivitas ternak babi bali karena pada umumnya masyarakat bali memelihara babi bali dengan cara tradisional dan hanya di berikan limbah rumah tangga atau ransum yang sebagian besar kualitasnya kurang baik.

Komponen utama kunyit adalah minyak atsiri dan *Curcuminoid* yaitu zat warna kuning pada kunyit. *Curcuminoid* berpengaruh memperlambat peristaltik usus halus sebagai efek khorelatik sehingga proses absorpsi makanan oleh tubuh semakin meningkat Sirait (1985). Selain itu menurut Menurut Riyadi (2009), rimpang tanaman kunyit bermanfaat sebagai anti inflamasi, anti oksidan, anti mikroba dan kunyit dapat meningkatkan kerja organ pencernaan. Kunyit dapat merangsang dinding kantong empedu mengeluarkan cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amylase, lipase dan protease yang berguna untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan seperti karbohidrat, lemak, dan protein disamping itu minyak atsiri yang dikandung kunyit dapat mempercepat pengosongan isi lambung.

Organ adalah kumpulan beberapa macam jaringan yang bekerja sama untuk melakukan tugas tertentu. Organ sering kali tersusun atas jaringan-jaringan yang berbeda, struktur organ pada organisme berbeda-beda. Semakin tinggi tingkat organisme, semakin sempurna dan kompleks organnya. Organ dalam ialah semua bagian tubuh yang terdapat dalam rongga dada dan rongga perut yang mencakup jantung, hati, limpa, empedu, dan saluran pencernaan (usus halus, usus besar, lambung).

Pemberian ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) pada ransum diharapkan dapat memperbaiki pertumbuhan organ dalam pada babi bali meliputi : berat jantung, hati, usus halus, usus besar dan paru-paru. Berdasarkan analisa tersebut maka perlu dilakukan penelitian penggunaan ekstrak kunyit sebagai *feed additive* pada ransum untuk mengetahui perkembangan organ dalam pada babi bali.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) dalam ransum babi bali terhadap berat organ dalam babi bali meliputi berat jantung, paru-paru, hati, ginjal, dan limpa.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Candikusuma, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana. Lama penelitian 6 bulan dengan alokasi waktu 1 bulan persiapan di lapangan (seperti persiapan bibit, kandang dan pakan), 1 bulan adaptasi , 4 bulan pengambilan data.

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah babi bali unsex yang sudah lepas sapih dengan bobot badan rata-rata $11 \pm 0,5$ kg. Jumlah ternak yang digunakan sebanyak 8 ekor.

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang permanen yang terbuat dari beton. Atap kandang terbuat dari genteng dan tempat minum dibuat secara otomatis agar pakan dan feses tidak tercampur dalam air minum. Kandang yang digunakan adalah kandang individual dengan ukuran panjang 2 m, lebar 0,75 m dan tinggi 1,25 m. Setiap unit kandang dilengkapi dengan tempat makan dan air minum. Penelitian dilakukan selama 6 bulan dengan alokasi waktu yaitu 1 bulan persiapan 1 bulan adaptasi dan 4 bulan pengambilan data lapangan. Sebelum diberi perlakuan, babi diberikan vaksin SE dan obat cacing.

Tabel. 1 Komposisi Bahan Penyusun Ransum Perlakuan

Komposisi Ransum (DM) %	Perlakuan ¹⁾			
	A	B	C	D
a.Konsentrat	25	24,99	24,99	24,98
b.Dedak gandum	25	24,99	24,99	24,98
c.Dedak Jagung	25	24,99	24,99	24,98
d.Batang pisang	25	24,99	24,99	24,98
e.Ekstrak kunyit (<i>Curcuminoid</i>)	0	0,02	0,04	0,06

Keterangan:

¹⁾ Perlakuan A: Babi bali yang mendapat ransum tanpa tambahan ekstrak kunyit (*Curcuminoid*)

Perlakuan B: Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,02 ml/1 kg berat badan.

Perlakuan C: Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,04 ml/1 kg berat badan.

Perlakuan D: Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,06 ml/1 kg berat badan.

Tabel. 2 Kandungan Nutrien Ransum Perlakuan

Kandungan Nutrien (%) ¹⁾	A	B	C	D ²⁾
ME (kkal/kg)	3258	3258	3258	3258
Protein	17,33	17,33	17,33	17,33
Serat kasar	15,05	15,05	15,05	15,05
Abu	3,92	3,92	3,92	3,92
Curcuma (ppm)	-	3,2	3,2	3,2

Keterangan : Hasil Analisis Laboratorium Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor

Perlakuan A : Babi bali yang mendapat ransum tanpa tambahan ekstrak kunyit (*Curcuminoid*)

Perlakuan B : Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,02 ml/1 kg berat badan.

Perlakuan C : Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,04 ml/1 kg berat badan.

Perlakuan D : Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,06 ml/1 kg berat badan.

Kunyit (*Curcuminoid*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kunyit yang dibuat secara tradisional dengan cara menggiling/diparut kemudian diperas sehingga

diperoleh ekstrak kunyit. Pembuatan ekstrak kunyit dilakukan setiap hari, agar ekstrak kunyit yang didapatkan kondisinya segar ekstrak kunyit di buat sekitar 15 menit.

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pisang, dedak gandum, dedak jagung dan konsentrat dengan persentase 25% setiap bahan pakan. Ransum dibuat dalam bentuk DM. Komposisi bahan penyusun ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel.2 dan kandungan nutrisi ransum perlakuan pada Tabel.3. Penambahan ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) dilakukan dengan cara menimbang sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan, kemudian dicampurkan secara merata pada ransum masing-masing perlakuan. Pemberian ransum dilakukan *ad libitum*, dua kali sehari yaitu pada pukul 08.00 wita, dan 17.00 wita. Penimbangan sisa ransum dilakukan setiap hari pukul 07.00 wita. Pemberian air minum dilakukan *ad libitum*.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 2 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah:

- A: Babi bali yang diberi ransum tanpa tambahan ekstrak kunyit (*Curcuminoid*)
- B: Babi bali yang diberi ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,02 ml/1 kg berat badan.
- C: Babi bali yang diberi ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,04 ml/1 kg berat badan.
- D: Babi bali yang diberi ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,06 ml/1 kg berat badan.

Pemotongan babi dilaksanakan setelah di beri perlakuan selama 4 bulan. Sebelum di potong babi tersebut di timbang untuk memperoleh bobot potongnya. Pemotongan dilakukan dengan memotong *Vena Cava Anterioris*, darah di keluarkan, bulu dan kulit di bersihkan dengan cara membakar sedikit kulitnya sehingga kulit arinya terkelupas. Bulu dan kulit arinya dibersihkan dengan pisau, selanjutnya di bersihkan dengan air dingin. Isi organ-organ dalam rongga perut dan dada dikelurkan melalui sayatan pada *Linia Mediana* pada dinding perut. Organ-organ yang akan diamati segera diambil dan dipisahkan dari jaringan-jaringan yang melekat seperti lemak dan saluran-saluran lainnya yang menempel, setelah bersih ditimbang bobotnya.

Peubah yang diukur adalah berat organ dalam babi bali yang sudah di pisahkan dengan organ lain yaitu berat jantung, paru-paru, hati, ginjal dan limpa. Organ tersebut masing masing di timbang menggunakan timbangan.

Data penelitian dianalisis dengan sidik ragam. Apabila terdapat hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% (Steel and Torrie 1991)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata persentase berat jantung babi yang mendapat ransum tanpa tambahan ekstrak kunyit (perlakuan A), babi yang mendapat ransum dengan tambahan ekstrak kunyit 0,02 ml/ 1 kg berat badan (perlakuan B), babi yang mendapat ransum dengan tambahan ekstrak kunyit 0,04 ml/ 1 kg berat badan (perlakuan C) dan babi yang mendapat ransum dengan tambahan ekstrak kunyit 0,06 ml/ 1 kg berat badan (perlakuan D) berturut-turut adalah 0,305%; 0,365%; 0,38% dan 0,395% (Tabel 3). Perbandingan persentase berat jantung babi pada perlakuan perlakuan B, C dan D dengan perlakuan A masing-masing 19,67%, 24,59% dan 29,51%, lebih rendah dari babi pada perlakuan A. Semua perbedaan tersebut secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot tubuh babi perlakuan A, B, C, dan D adalah 33 kg, 35,5 kg, 36 kg dan 36 kg tidak berbeda nyata ($P < 0,05$). Bobot tubuh babi yang meningkat menyebabkan berat organ yang meningkat ini di akibatkan karena kunyit mengandung *Curcuminoid* yang dapat merangsang kerja organ untuk menyerap zat-zat makanan sehingga bobot tubuh babi bertambah. Hal ini sesuai dengan pendapat Pond dan Manner (1974) yang menyatakan bahwa bobot jantung di pengaruhi oleh bobot tubuh babi, semakin meningkat bobot tubuh babi maka bobot jantung juga semakin meningkat.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kunyit (curcuminoid) dalam Ransum Terhadap Persentase Berat Organ Dalam Babi Bali (%)

Variabel	Perlakuan ¹⁾				SEM ²⁾
	A	B	C	D	
Jantung	0,305 ^a	0,365 ^a	0,38 ^a	0,395 ^a	0.053
Paru-paru	1,18 ^a	1,31 ^a	1,38 ^a	1,39 ^a	0.011
Hati	2,06 ^a	2,26 ^a	2,68 ^b	2,64 ^b	0.084
Ginjal	0,30 ^a	0,36 ^a	0,40 ^a	0,47 ^a	0.049
Limpa	0,18 ^a	0,18 ^a	0,20 ^a	0,20 ^a	0.022

Keterangan:

- ¹⁾ Perlakuan A: Babi bali yang mendapat ransum tanpa tambahan ekstrak kunyit (*Curcuminoid*)
 Perlakuan B: Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,02 ml/1 kg berat badan.
 Perlakuan C: Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,04 ml/1 kg berat badan.
 Perlakuan D: Babi bali yang mendapatkan ransum ditambah ekstrak kunyit (*Curcuminoid*) 0,06 ml/1 kg berat badan.

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

Persentase berat paru-paru babi pada perlakuan A adalah 1,18%, sedangkan perbandingan persentase berat paru babi pada perlakuan B, C dan D dengan perlakuan A berturut-turut adalah 11,02%, 16,95% dan 17,80% lebih rendah dari perlakuan A. Perbedaan persentase berat paru-paru secara keseluruhan secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini karena bobot relatif tubuh babi perlakuan A, B, C, dan D tidak berbeda nyata ($P<0,05$). Bobot organ di pengaruhi oleh bobot tubuh babi, berat organ yang meningkat ini di akibatkan karena kunyit mengandung *Curcuminoid* yang dapat merangsang kerja organ untuk menyerap zat-zat makanan sehingga bobot tubuh babi bertambah ini sesuai dengan pendapat Pond dan Manner (1974) yang menyatakan bahwa bobot paru-paru di pengaruhi oleh bobot tubuh babi, semakin meningkat bobot tubuh babi maka bobot paru-paru juga semakin meningkat.

Persentase berat hati babi pada perlakuan A adalah 2,06%. Persentase berat hati pada perlakuan A dan B tidak ada perbedaan, sedangkan persentase berat hati pada perlakuan C dan D nyata lebih besar 30,10% dan 28,16% dibandingkan dengan perlakuan A ($P<0,05$), sementara persentase berat hati babi pada perlakuan C dan D tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). walaupun berat hati perlakuan C dan D signifikan tetapi masih dalam kisaran normal. Pond dan Manner (1974) kisaran bobot babi untuk berat 36,1 kg adalah 2,8%. Sementara itu persentase berat hati babi pada perlakuan C dan D tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Hal ini di sebabkan karena bobot tubuh pada perlakuan C dan D tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Pendapat ini sesuai dengan Pond dan Manner (1974) bahwa bobot hati di pengaruhi oleh bobot tubuh babi, semakin meningkat bobot tubuh babi maka bobot hati juga semakin meningkat.

Rata-rata persentase berat ginjal babi yang mendapat pakan mengandung ekstrak kunyit lebih tinggi dari yang tidak mendapat ekstrak kunyit. Persentase berat ginjal babi pada perlakuan A adalah: 0,30%, perlakuan B 0,36%, perlakuan C 0,40% dan perlakuan D 0,47%. Perbedaan persentase berat ginjal secara keseluruhan secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini karena bobot relatif tubuh babi perlakuan A, B, C, dan D tidak berbeda nyata ($P<0,05$). Peningkatan bobot tubuh babi di ikuti dengan peningkatan bobot organ ini karena efek dari kandung *Curcuminoid* dalam kunyit merangsang kerja organ untuk menyerap zat-zat makanan sehingga bobot tubuh babi bertambah, hal ini sesuai dengan pendapat Pond dan Manner (1974) yang menyatakan bahwa bobot ginjal di

pengaruhi oleh bobot tubuh babi, semakin meningkat bobot tubuh babi maka bobot ginjal juga semakin meningkat.

Persentase berat limpa babi pada perlakuan A adalah 0,18%, sedangkan pemberian ekstrak kunyit dalam pakan tidak mempengaruhi berat limpa ($P>0,05$). Persentase rata-rata berat limpa babi pada perlakuan B, C dan D berturut-turut adalah: 0,18%; 0,20% dan 0,20%. Hal ini disebabkan karena bobot tubuh babi perlakuan A, B, C dan D tidak berbeda nyata ($P<0,05$). Pertambahan bobot organ ditandai dengan meningkatnya bobot tubuh, peningkatan bobot tubuh ini dikarenakan kandungan *Curcuminoid* dalam kunyit yang dapat merangsang kerja organ untuk menyerap zat-zat makanan sehingga bobot tubuh babi bertambah, pendapat ini sesuai dengan yang dikemukakan Pond dan Manner (1974) bahwa bahwa bobot limpa dipengaruhi oleh bobot tubuh babi, semakin meningkat bobot tubuh babi maka bobot limpa juga semakin meningkat. Frandson (1992) yang dikutip oleh Harmiati (1983) menyatakan limpa merupakan tempat pengumpulan darah sehingga ukurannya dari waktu ke waktu sangat bervariasi tergantung jumlah darah yang terdapat didalamnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa pemberian ransum yang mengandung ekstrak kunyit 0,04 ml dan 0,06 ml /kg berat badan berpengaruh nyata terhadap berat organ hati, sedangkan untuk bobot jantung, paru-paru, ginjal dan limpa berbeda tidak nyata dengan pemberian ransum yang mengandung ekstrak kunyit

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. I Wayan Sudiastira, MS., dan Ibu Ni Luh Gde Sumardani, S.Pt, M.Si yang telah memberikan bimbingan, dan saran selama penulisan karya ilmiah ini berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Ida Bagus Gaga Partama, MS sebagai Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana serta Bapak/Ibu Dosen Fakultas Peternakan Universitas Udayana yang telah banyak memberikan saran dan masukkan dalam penulisan karya ilmiah ini

DAFTAR PUSTAKA

Frandsen, R. D, 1992. *Anatomi dan Fisiologi ternak*. Penerjemah: B. Srigandono. Cet. Ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Harmiati, A.A.I. 1983. *Pengaruh Kombinasi Dynamutilin dengan Quixalud Terhadap Berat Organ Internal dan Alat Pencernaan Anak Babi*. Thesis Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Hartono, 1976. *Pengantar Kuliah Histologi II*. Bagian Histologi Departemen Zoologi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Ressang, A.A. 1984. *Patologi Khusus Veterinier*. Denpasar: Bali Press.
- Riyadi, S. 2009. *Kunyit dan Jahe Baik untuk Ayam Broiler*. <http://slamet-riyadi03.blogspot.com/2009/04/kunyit-dan-jahe-baik-untuk-ayam-broiler.html>. akses pada tanggal 16 Februari 2011.
- Sinaga, S dan S.Martini . 2011. *Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Curcuminoid pada Peranakan Babi Lanrace*.
- Sirait. M. 1985. *Pemeriksaan Kadar Xanthorizol dalam Curcuma Xanthoriza roxb*. Proseding Simposium Temulawak. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran Bandung.
- Steel RDG, Torrie JH. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta: PT.Gramedia.
- Pond, W.G. and J.H. Maner. 1974. *Swinw Production in Temperatur and Tropical Environsments*. W.H. Freeman Company, San Fransisco.