

Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis *Curcuminoid* pada Ransum Babi Periode Starter terhadap Efisiensi Ransum *(The Effect Adding Various Dosages Curcuminoid in Ration on Feed Efficiency of Starter Pigs)*

Sauland Sinaga dan Sri Martini
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium dan Teaching Farm KPBI, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung pada tanggal 2 Desember 2009 sampai 20 Januari 2010 bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ransum yang mengandung berbagai dosis *curcuminoid* terhadap efisiensi ransum pada babi periode starter. Penelitian ini menggunakan 20 ekor babi periode starter yang berumur 8 minggu dengan bobot badan rata-rata 20 kg dan koefisien variasi 6,33 %. Rancangan Percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat macam perlakuan dosis *curcuminoid* dalam ransum (0, 4, 8, 12 mg/kg bobot badan), setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *curcuminoid* sampai dosis 12 mg/kg bobot badan memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap konsumsi ransum (1175,70-1241,40 gram/ekor/hari), pertambahan bobot badan (301,40-345,60 gram/ekor/hari) dan efisiensi ransum (0,250-0,269/ekor/hari). Pemberian *curcuminoid* hingga 12 mg/kg bobot badan dapat diberikan pada ransum babi starter sebagai feed aditif.

Kata kunci : Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan, Efisiensi Ransum, Curcuminoid

Abstract

The research was conducted in KPBI Laboratory and Teaching Farm Cisarua District, Bandung Residence. The research was done for 7 weeks since December 2, 2009 until January 20, 2010, the aim of this study was to know the effect of curcuminoid dosages on consumption, body weight gain and feed efficiency pig starter. This research was used 20 starter period pigs, age 8 weeks with weight rate 20 kg and variation coefficient 6,33 %. The method which was used in this research is Complete Randomize Design (CRD) and there were four dosages of curcuminoid in ration (0, 4, 8, 12 mg/kg body weight) with five replication. The result showed that providing of curcuminoid in the ration until 12 mg/kg body weight statistically gave no significant effect on consumption (1092,50-1140,13 gram), body weight gain (318,30-346,01 gram) and feed efficiency (0,208-0,319) so it can be used as alternative feed additive in pig starter ration.

Key word : Feed Consumption, Body Weight Gain, Feed Efficiency, Curcuminoid

Pendahuluan

Ransum merupakan faktor penunjang proses biologis yang sangat penting bagi seekor ternak untuk pertumbuhan, pembentukan jaringan tubuh maupun produksi, sehingga dalam upaya memperoleh hasil produksi yang optimal perlu diperhatikan segi kualitas dari ransum yang diberikan. Salah satu aspek yang menentukan tinggi rendahnya kualitas ransum adalah kandungan protein, energi, vitamin, mineral dan bahan-bahan lain yang menunjang pertumbuhan dan proses pencernaan biologis. Bahan-bahan lain ini diantaranya bersifat antioksidan dan antibakterial serta memenuhi syarat sebagai bahan aditif penyusun ransum, antara lain kandungan zat makanan relatif sama dengan kebutuhan ternak, bebas dari racun atau faktor-faktor yang tidak diinginkan.

Feed aditif adalah suatu bahan yang diberikan dalam jumlah tertentu (dibatasi) ke dalam campuran makanan dasar dengan tujuan memenuhi kebutuhan khusus dan bila pemberian dalam jumlah yang tepat dapat meningkatkan produksi ternak (Hartadi, dkk 1986). *Feed aditif* berupa bahan atau zat makanan tertentu seperti vitamin-vitamin, mineral-mineral atau asam-asam amino yang ditambahkan dalam ransum ternak (Sihombing, 1997). Sejak tahun 1950, *feed aditif* secara umum dipakai untuk ransum babi di negara-negara yang usaha peternakan babinnya intensif dan besar, karena telah terbukti mampu memperbaiki pertumbuhan dan efisiensi pakan serta mencegah penyakit.

Feed aditif dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu *feed aditif* sintetik dan *feed aditif* alamiah. Dewasa ini, penggunaan *feed aditif*

sintetik khususnya sebagai antioksidan, antibakterial dan pembalik produksi sering digunakan dibandingkan penggunaan *feed aditif* alami, terutama oleh perusahaan peternakan yang berada di negara-negara yang pengawasan penggunaan zat-zat kimia dan obat-obatan bagi ternak masih kurang diperhatikan.

Negara-negara Eropa yang tergabung dalam Eropa bersatu, sekarang ini telah melakukan pengawasan yang ketat terhadap penggunaan *feed aditif* sintetik yang mengandung residu dengan menetapkan standar tertentu yang berkaitan dengan penggunaan *aditif* sintetik tersebut. Beberapa alternatif *feed aditif* yang dapat ditawarkan kepada peternak untuk memicu produksi dan reproduksi adalah asam-asam organik, minyak esensial dan berbagai enzim. Senyawa *aditif* tersebut mampu meningkatkan produksi ternak tanpa mempunyai efek samping bagi ternak dan konsumen yang mengkonsumsinya.

Curcuminoid mempunyai efek kolagoga yang dapat meningkatkan produksi dan sekresi empedu ke dalam usus halus, sehingga akan meningkatkan pencernaan lemak, protein dan karbohidrat (Kiso, 1985). Empedu berperan dalam pencernaan dan penyerapan lemak. Cairan empedu memecah gugus asam lemak berantai panjang yang tidak larut dalam air menjadi butir-butir halus, sehingga mudah diserap oleh usus halus. Empedu juga membantu kerja lipase pankreatik dalam menghidrolisis lemak menjadi asam-asam lemak dan gliserol sehingga penyerapan lemak oleh usus halus menjadi lebih mudah (Anggorodi, 1994).

Curcuminoid juga mempunyai aktifitas antiinflamasi, yaitu aktifitas yang menekan atau mengurangi terjadinya peradangan. Ozaki (1990) menemukan bahwa dosis 3 gram/kg bobot badan pada mencit menunjukkan aktifitas penghambatan pembengkakan yang disebabkan oleh induksi keragen.

Kandungan *curcuminoid* dalam kunyit adalah 3%, sedangkan dosis terbaik pemberian tepung kunyit menurut Martini (1998) dalam ransum kelinci adalah 0,5%, maka diperoleh kandungan *curcuminoid* dalam ransum 15 gram/100 kg ransum ($0,03 \times 500 \text{ gram/100kg} = 150 \text{ mg/kg ransum}$). Konsumsi ransum harian babi periode starter rata-rata 1250 gram, maka konsumsi *curcuminoid* perhari sebanyak 187,5 mg, apabila berat badan babi periode starter 20 kg maka didapatkan konsumsi *curcuminoid* $9,375 \approx 8$ mg setiap kg bobot badan. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diambil hipotesis pemberian *curcuminoid* sebanyak 8 mg/kg bobot badan pada babi starter memberikan pengaruh yang terbaik terhadap efisiensi pakan.

Metode

Penelitian ini menggunakan 20 ekor ternak babi jantan peranakan Landrace berumur sekitar 8 minggu (lepas sapih dengan berat rata-rata 18,38 kg) dan koefisien variasi 6,33%. *Curcuminoid* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara membeli dari PT. Phytochemindo Reksa Jakarta. Kandang yang digunakan untuk penelitian adalah kandang individu yang berukuran 2 x 0,6 x 1,2 m dengan lantai semen dan beratap seng. Setiap unit kandang dilengkapi dengan tempat makan yang terbuat dari semen dan tempat minum otomatis berupa pentil yang terbuat dari besi tahan karat yang dihubungkan dengan tempat penampung air. Jumlah kandang yang diperlukan sebanyak 20 unit.

Bahan makanan yang digunakan untuk menyusun ransum penelitian adalah tepung jagung, dedak padi, bungkil kelapa, bungkil kedelai, tepung ikan, tepung tulang, dan premix. Penyusunan ransum dilakukan berdasarkan pada kebutuhan zat-zat makanan yang dianjurkan oleh National Research Council (1998). Untuk susunannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Makanan Bahan Makanan yang Digunakan Selama Penelitian

Bahan Makanan	EM	PK	SK	Lisin	Kalsium	Phosphor
	(kkal)			(%)		
Tepung jagung	3420,00	10.50	2.00	0,36	0,02	0,30
Dedak padi	3655,86	12.00	9.00	0,55	0,03	0,12
Tepung ikan	2856,20	48.67	0,01	2.49	6.32	2,95
Tepung kedelai	2550.00	47.00	5.00	2.95	0,24	0,81
Bungkil Kelapa	3657,00	16.25	15.38	0,59	0,05	0,60
Tepung tulang	100.62	0,46	0,00	0,00	28.40	14.15
Premix	0,00	0,00	0,00	0,07	0,13	0,11

Ket: PK = Protein Kasar, EM = Energi Metabolis, Ca = Kalsium, P = Phosphor, SK = Serat Kasar

Sumber : Analisis Laboratorium Nutrisi Institut Pertanian Bogor, 2004

Tabel 2. Susunan Ransum Penelitian Babi Periode Starter

Bahan Makanan	Persentase (%)
Tepung jagung	46.00
Dedak padi	25.00
Tepung ikan	8.00
Bungkil kedelai	10.00
Bungkil kelapa	10.35
Tepung tulang	0.55
Premix	0.10
Total	100.00

Sumber : Hasil Perhitungan

Perlakuan yang diberikan terdiri dari:

R0 = Ransum penelitian, tanpa mengandung *curcuminoid*R1 = Ransum penelitian + 4 mg *curcuminoid*/kg bobot badanR2 = Ransum penelitian + 8 mg *curcuminoid*/kg bobot badanR3 = Ransum penelitian + 12 mg *curcuminoid*/kg bobot badan

Kandungan zat-zat makanan dari ransum penelitian dapat dilihat pada Tabel 3, yang merupakan hasil perhitungan berdasarkan Tabel 1 dan 2.

Tabel 3. Kandungan zat-zat makanan ransum penelitian

EM	PK	Lisin	Ca	P	SK
(kkal)			%		
3285.30	18.11	0.76	0.71	0.63	5.26

Sumber : Hasil Perhitungan

Ransum disusun berdasarkan dari kebutuhan babi yang dianjurkan oleh National Research Council (1998).

Peubah Yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini antara lain:

1. Pertambahan bobot badan harian (gram/hari)

Pertambahan bobot badan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PBB(\text{gram/hari}) = \frac{\text{Bobot akhir (gram)} - \text{Bobot awal (gram)}}{\text{Jarak penimbangan(hari)}}$$

2. Konsumsi ransum (gram/hari)

Konsumsi ransum dihitung dengan mengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan sisa ransum selama 24 jam.

Konsumsi ransum (gram/hari) = jumlah ransum yang diberikan(gram/hari) – Sisa ransum (gram/hari).

3. Efisiensi pakan

Efisiensi penggunaan makanan diperoleh dari hasil bagi antara pertambahan bobot badan per ekor per hari dibagi dengan rata-rata konsumsi pakan per ekor per hari.

$$EP = \frac{PBB}{\text{Konsumsi pakan}}$$

Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan, masing-masing penambahan *curcuminoid* sebanyak 4 level dalam ransum. Masing-masing perlakuan terdiri dari lima ulangan, dengan demikian penelitian ini menggunakan 20 ekor ternak babi. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam dengan model statistik (Steel dan Torrie, 1989).

Hasil dan Pembahasan

Konsumsi Ransum

Hasil pengamatan selama penelitian mengenai pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum per hari pada babi periode starter dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Konsumsi Ransum Harian Babi Periode Starter (gram/hari)

Ulangan	Konsumsi Harian Babi Periode Starter			
	R0	R1	R2	R3
	gram			
1	1306,40	1243,20	1232,75	1268,60
2	1256,30	1188,20	1212,10	1211,20
3	1160,20	1275,70	1167,45	1047,30
4	1098,70	1258,40	1188,00	1175,70
5	1205,40	1241,40	1200,00	1175,70
Rata-rata	1205,40	1241,40	1200,05	1175,70

Tabel 4 menunjukkan bahwa konsumsi ransum harian rata-rata secara keseluruhan adalah 1205,60. Konsumsi ransum harian hasil penelitian tersebut sesuai dengan konsumsi ransum yang dianjurkan oleh NRC (1998) yakni 950-1425 gram ekor/hari.

Berdasarkan pemberian dosis *curcuminoid* 0, 4, 8, dan 12 mg/kg bobot badan, diperoleh rata-rata konsumsi ransum harian perlakuan masing-masing R0 (1205,40), R1 (1241,40), R2 (1200,05), R3 (1175,70) gram/hari. Tinggi rendahnya konsumsi ransum dipengaruhi palatabilitas dan tingkat energi yang terkandung dalam ransum yang diberikan, hal ini sesuai dengan pendapat Sutardi (1980) menyatakan bahwa faktor umum yang mempengaruhi konsumsi adalah palatabilitas ransum yang diberikan. Church (1979) menyatakan bahwa palatabilitas tergantung pada bau, rasa, tekstur, dan bentuk makanan.

Curcuminoid yang diperoleh dari pengolahan umbi rimpang kunyit memiliki rasa pahit dan pedas serta berbau khas aromatik (Dewi dan Ratu, 2000). Rasa dan bau yang khas pada *curcuminoid* di dalam ransum penelitian tersebut mempengaruhi palatabilitas ransum yang pada akhirnya mempengaruhi tinggi rendahnya konsumsi ransum harian pada tiap ransum perlakuan.

Konsumsi ransum harian tertinggi diperlihatkan oleh babi yang diberi ransum R1 (1241,40), kemudian berturut-turut mengalami penurunan konsumsi pada R0 (1205,40), R2 (1200,05) dan R3 (1175,70). Ransum perlakuan R1 (1197,50) yang mendapat dosis penambahan *curcuminoid* 4 mg/kg bobot badan dalam ransum menghasilkan konsumsi yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan R0, tetapi mulai mengalami penurunan jumlah konsumsi pada R2 dan R3, hal ini disebabkan oleh *curcuminoid* memiliki bau yang khas dan rasa yang agak pahit, dan mulai berpengaruh pada perlakuan R2, sehingga babi pada perlakuan R2 dan R3 lebih

selektif dan lebih lama waktu makannya, ditambah oleh faktor ransum penelitian dalam bentuk tepung (smash) kering.

Faktor lain yang menyebabkan penurunan konsumsi ransum mungkin disebabkan efek *curcumin* yang meningkatkan sekresi empedu dan pankreas sehingga terjadi peningkatan pencernaan lemak, karbohidrat dan protein yang membuat kebutuhan zat-zat makanan babi cepat terpenuhi, hal ini sesuai dengan pernyataan Arifin dan Kardiono (1985).

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 2. Pemberian *curcuminoid* dalam ransum tidak memberikan perbedaan yang nyata ($p>0,05$) terhadap konsumsi ransum babi periode starter, kondisi ini disebabkan oleh kandungan energi dan protein pada setiap ransum perlakuan adalah sama, sehingga kebutuhan energi dan protein untuk babi periode starter terpenuhi dari setiap ransum perlakuan, hal ini didukung oleh North (1984) yang menyatakan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi oleh keseimbangan energi dan protein yang tersedia dalam ransum.

Pertambahan Bobot Badan

Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian mengenai pengaruh perlakuan terhadap pertambahan bobot badan pada babi periode starter dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan harian rata-rata secara keseluruhan 325,20. pertambahan bobot badan harian tersebut masih lebih rendah dengan yang dianjurkan oleh NRC (1998), yakni 450-575 gram/ekor/hari, hal ini dapat disebabkan oleh faktor kemurnian bangsa babi yang digunakan dalam penelitian. Bangsa babi yang digunakan merupakan hasil persilangan bangsa Landrace, sehingga percepatan pertumbuhannya tidak sebaik babi Landrace murni.

Tabel 5. Rata-rata Pertambahan Bobot Badan Harian Babi Periode Starter (gram/hari)

Ulangan	Pertambahan Bobot Badan Harian Babi Periode Starter			
	R0	R1	R2	R3
	gram/hari.....			
1	344,40	455,90	352,90	469,60
2	298,05	282,45	275,40	392,85
3	309,80	281,80	333,40	274,40
4	253,50	303,90	329,10	345,60
5	301,40	331,00	322,70	345,60
Rata-rata	301,40	331,00	322,70	345,60

Berdasarkan pemberian dosis *curcuminoid* 0, 4, 8, dan 12 mg/kg bobot badan, diperoleh rata-rata pertambahan bobot badan harian perlakuan, masing-masing : R0 (301,40), R1 (331,00), R2 (322,70), R3 (345,60) gram/hari. Tingkat pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh besarnya zat-zat makanan yang dapat diserap oleh tubuh ternak.

Pertambahan bobot badan harian tertinggi diperlihatkan oleh babi yang diberi ransum R3 (345,60), kemudian berturut-turut mengalami penurunan, yakni R1 (331,00), R2 (322,70) dan R0 (301,40). Peningkatan dosis *curcuminoid* akan menyebabkan efek kolagoga yang berperan dalam sekresi empedu meningkat, hal ini sesuai dengan pendapat Kiso (1983) bahwa peningkatan sekresi empedu akan meningkatkan pencernaan lemak yang pada akhirnya mampu menghasilkan produksi yang baik, sedangkan peningkatan sekresi pankreas meningkatkan pencernaan protein dan karbohidrat. Efek *curcuminoid* juga menyebabkan peningkatan jumlah zat-zat makanan yang diserap, ini dikarenakan laju usus halus menjadi lebih lambat. Arfin dan Kardiono (1985) menambahkan, bahwa penyerapan zat-zat makanan akan lebih banyak akibat penambahan *curcuminoid* dalam ransum dan secara langsung berpengaruh terhadap konsumsi ransum, dan penyerapan makanan berimplikasi terhadap bobot badan yang pada akhirnya tercermin dalam bentuk daging.

Pemberian *curcuminoid* dalam ransum tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap pertambahan bobot badan, hal ini disebabkan dosis yang diberikan pada setiap ransum perlakuan belum memberikan pengaruh yang begitu besar terhadap pertambahan bobot badan, sehingga daya kerja *curcumin* yang menyebabkan efek kolagoga dan koleretik belum dapat berpengaruh besar terhadap penyerapan zat-zat makanan yang lebih banyak.

4.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Ransum

Hasil pengamatan selama penelitian mengenai pengaruh perlakuan terhadap efisiensi ransum pada babi periode starter dapat dilihat pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa efisiensi ransum harian rata-rata secara keseluruhan adalah 0,269. Efisiensi ransum harian hasil penelitian tersebut sesuai dengan yang dianjurkan oleh NRC (1998), yakni 0,368-0,421,

hal ini disebabkan oleh faktor ternak yang digunakan dalam penelitian adalah babi yang sudah tidak murni keturunannya, sehingga efisiensi penggunaan ransum tidak sebaik Landrace murni

Berdasarkan pemberian dosis *curcuminoid* 0, 4, 8, dan 12 mg/kg bobot badan, diperoleh rata-rata efisiensi ransum harian perlakuan masing-masing: R0 (0,250), R1 (0,267), R2 (0,269), R3 (0,292). Efisiensi ransum sangat dipengaruhi oleh tingkat konsumsi ransum dan tingkat pertambahan bobot badan harian dari ternak babi. Nilai efisiensi yang rendah menunjukkan bahan makanan tersebut kurang efisien untuk diubah menjadi daging, dan sebaliknya, nilai efisiensi yang semakin tinggi menunjukkan bahan makanan tersebut sangat efisien untuk diubah menjadi daging.

Penambahan *curcuminoid* dalam ransum memberikan efisiensi lebih tinggi pada babi yang diberi ransum R3 (0,292), kemudian berturut-turut diikuti oleh R2 (0,269), R1 (0,267) dan R0 (0,250). Peningkatan efisiensi ransum pada setiap tingkat penambahan *curcuminoid* kemungkinan disebabkan oleh kemampuan *curcuminoid* dalam meningkatkan produksi dan sekresi empedu ke dalam usus halus (kolagoga), meningkatkan sekresi pankreas dan meningkatkan peristaltik usus. Semua kemampuan *curcuminoid* tersebut menyebabkan penyerapan zat-zat makanan lebih maksimal. Faktor lain yang meningkatkan efisiensi ransum pada setiap penambahan dosis *curcuminoid*, karena kemampuannya sebagai antioksidan, antibakteri dan antiinflamasi.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap efisiensi ransum, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada lampiran 4. Pemberian *curcuminoid* pada dosis 12 mg/kg bobot badan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p>0,05$) terhadap efisiensi ransum. Efisiensi ransum tertinggi ditunjukkan oleh babi yang mendapat perlakuan R3 tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan efisiensi R2, R1 dan R0. Dari pembahasan sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan *curcuminoid* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum, oleh karena itu penambahan *curcuminoid* dalam ransum tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi ransum, hal ini disebabkan oleh kualitas ransum setiap perlakuan adalah sama.

Tabel 6. Rata-rata Efisiensi Ransum Babi Periode Starter

Ulangan	Efisiensi Ransum Harian Babi Periode Starter			
	R0	R1	R2	R3
1	0,264	0,367	0,286	0,292
2	0,237	0,238	0,228	0,324
3	0,267	0,221	0,286	0,262
4	0,231	0,242	0,277	0,292
5	0,250	0,267	0,269	0,292
Rata-rata	0,250	0,267	0,269	0,292

Keterangan : Huruf yang sama dalam baris menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Daya cerna sangat mempengaruhi efisiensi ransum babi periode starter, seperti yang dilaporkan oleh Campbell dan Lasley (1985), bahwa daya cerna yang tinggi mengakibatkan tingginya efisiensi ransum, akibatnya banyak zat-zat makanan yang dapat diserap oleh tubuh sehingga peluang pakan menjadi daging semakin besar.

Kesimpulan

Pemberian *curcuminoid* dalam ransum tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi ransum pada babi periode starter. Pemberian *curcuminoid* pada dosis 12 mg/kg bobot badan dapat dimanfaatkan pada ransum babi periode starter. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai dosis yang paling tepat di atas 12 mg/kg bobot badan untuk melihat batas kenaikan efisiensi ransum.

Daftar Pustaka

- Aguilar, M.A.; G. Delgado; R. Bye; and E. Linares. 1993. Polycyclic diterpenoid and other constituents from the roots of *iostheaphane heterophylla*. *Phytochemistry*. 33(5) : 1161-1163.
- Anggorodi, R. 1985. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit UI. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. P.T. Gramedia, Jakarta.
- Arifin dan Kardiono. 1985. Temulawak dalam Pengobatan Tradisional. Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Aseng, R. 1985. Etnobotani marga curcuma di Jawa Barat. Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran. Lembaga Penelitian Unpad. 25-27.
- Ashari, S. 1995. *Holtikultura Aspek Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Betancor-Fernandez A, Perez-Galves A, Seis H, Stahl W. 2003. *Screening Pharmaceutical*

Preparations Containing Extract of Tumeric Rhizome, Artichoke Leaf, Devil's Root and Garlic or Salmon Oil for Antioksidant Capacity. Heindrich-Heine. Universitat Dusseldorf, Postfach 101007 Dusseldorf, Germany.

- Bille, N.L., J.C. Hansen and E.V. Wuthzen. 1985. *Subchronic Oral Toxicity of Turmeric Oleoresin in Pig*. *Food Chun Toxicol* 23 : 367-973.
- Bogart, R. 1977. *Scientific Farm Animal Production*. Burges Publishing Co. Minneapolis, Minnessota.
- Campbell, J.R. and J.F. Lasley. 1977. *The Science of Animal that Serve Mankind*. Second Edition, Tata McGraw Hill Pub. Co. Ltd. New Delhi, Page 187-197.
- Close, W.H. 1983. *The Climate Requirement of The Pig Agriculture*. Research Council's Institute of Animal Phycology, Abraham, Cambridge.
- Church, D.C. 1979. Factor Affecting Feed Consumption. *Livestock Feeds and Feeding*. Durham and Docuney, Inc. Page 136-139.
- Cole, H. and J. Ronning. 1974. *Animal Agriculture*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Cunha, T.J. 1977. *Swine Feeding and Production*. Academic Press, Inc. New York.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2003. *Statistik Indonesia*. Jakarta.
- Dewi dan Ratu. 2000. Kunyit. www.asiamaya.com.
- Ensminger, M.E. 1969. *Swine Science*. The Interstate Printers and Publishers Inc. Denville Illinois. Pp. 519-541.
- Esmay, M.L. 1977. *Principles of Animal Environment*. The Avi Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- Frandsen, R.D. Penerjemah B. Srigandono. 1993. *Fisiologi Ternak*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gaman, P. M. 1994. *The Science of Food An Introduction to Food Nutrition and Microbiology*. Second Edition. Terjemahan M. Gardjito dan Sardjono. 1994. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Goodwind, D.H. 1973. *Pig Management and Porduction*. Hutchinson Edition. London. Pp. 19-20.

- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo dan A. D. Tillman. 1986. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kato, K, H. Ito, K. Kamei, I. Iwamoto. 2003. *Stimulation of the Stress-induced Expression of Stress by Curcumin Cultured Cells and In Rat Tissues in Vivo*. Dept. Bichem. Inst.for Develop. Research. Aichi Human Service Center. Kasugia, Japan.
- Kiso. 1983. *Anti Hepatotoxic Principles of Curcuma Longa Rhizomes*. Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran. Planta Medica, 49:185-187.
- Krider, J.L. and W.E. Carrol. 1971. *Swine Production*. Fourth Edition. Tata McGraw Hill Publishing Co. Scientific and Technical. New York.
- Lutomsky J, B. Kedzia, W. Debska. 1974. *Effect of Alcohol extract and active ingredient from Curcuma Longa on bacteria and fungi*. Planta Medica, 26:9-19.
- Majeed, V. Badmaev, U. Shivakumar dan R. Rajendran. 1985. *Curcuminoids Antioksidant Phytonutrients*. Simposium Nasional Temulawak. Universitas Padjadjaran.
- Martini, P. 1998. *Pengaruh Pemberian Ransum yang Mengandung Beberapa Jenis Curcuma sebagai Aditif Pakan terhadap Pertumbuhan, Produksi Karkas serta Sifat Lemak Karkas pada Kelinci Jantan Peranakan New Zealand White*. Disertasi. FPS. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Maynard, L.A; J.K. Loosli; H.F. Hintz; and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Second Edition. Tata McGraw Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Murray, MT. 1995. *The Heading Power of Herbs*. Rocklin, C.A. Prima Publishing.
- National Research Council. 1998. *Nutrient Requirement of Swine*. National Academy Press. Washington, D.C.
- North, M.O. 1984. *Commercial Chicken Production Manual*. Third Edition. The Avi Publishing Company Inc., Westport. Connecticut.
- Noviana. 1999. Kunyit tanaman obat-obatan. *Harian Kompas*.
- Oei Ban Liang. 1984. *Curcuma Xanthorrhiza Roxb., Curcuma Domestica, Val., dan Solanum Whasianum Clarke sebagai sumber bahan baku obat*. Farmasi ITB. Bandung.
- Ozaki, Y. 1990. *Antiinflamantory Effect of Curcuma xanthorrhiza and its Active Principles*. Chem. Pharm. Bull. 38(4):1045-1048
- Parakkasi, A. 1985. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Parakkasi, A. 1990. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Pond, W.G. and J.H. Maner. 1974. *Sinw Production in Temprate and Tropical Environments*. W.H. Freeman Company San Fransisco.
- Ramprasad, C. and M. Sarsi,. 1996. *Studies on Longmans Plant Curcuma Longa, Limn on Bille Secretion*. Sci Industries Research. Vol 15 ; 252-265.
- Sandford, C.J. and F.G. Woodgate. 1979. *The Domestic Rabbit*. Third Edition. Gonnada Publishing Technical Book Division. England.
- Shankar, TNB., N.V. Shanta., H.P. Ramesh., I.A. Muthy., V.S. Murthy. 1980. *Toxicity Studies on Turmeric Curcuma Longa in Rat, Guine Pig and Monkey*. Indian. J. Exp. Biol. 18 : 73-75.
- Sihombing, D.T.H. 1997. *Ilmu Ternak Babi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeharsono. 1976. *Respon Broiler terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan*. Disertasi, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sosroamidjojo, M.S. 1977. *Ternak Potong dan Kerja*. Penerbit CV. Yasa Guna. Jakarta. Hal 30-35.
- Speedy, A.W. 1980. *Sheep Production*. Published in The USA by Longman Inc. New York, London. Pp. 85-89.
- Srinivasan, K.R. 1953. a Chromatographic Study of The Curcuminoid in Curcuma Longa. J. Pharm Pharmacol. Pp. 448-457.
- Steineger, E. and R. Hansel. 1972. *Lehrbuch der Allegemienen Pharmakognosie*.
- Sudiarto dan R. Safitri. 1985. *Pengaruh pengeringan dan giberllin terhadap pertunasan rimpang kunyit*. Balai Penelitian Rempah dan Obat Bogor. Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Universitas Padjadjaran. Bandung. Hal 31-33.
- Supnet, M.G. 1980. *Landasan ilmu Nutrisi*. Diktat Kuliah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Thomas, H.R. and E.T. Kornegay. 1972. *Lysin Suplement on High Lysine Corn and Normal Corn Peanut Meal Diet for Growing Swine*. J. Anim Sci34:587.
- Tillman, A.D; H. Hartadi; S. Reksohadiprojo; S. Prawirokusumo; dan S. Lebdoesoekojo. 1984. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.