

# **PENGARUH PENGGUNAAN TEMPE SEBAGAI SUBSTITUSI KEDELE DALAM RANSUM TERHADAP KADAR KOLESTEROL PADA SERUM DAN DAGING BROILER**

**I N S SUTARPA**

*Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana*

## **RINGKASAN**

Penelitian ini dilakukan di Denpasar, Bali dan bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tempe sebagai substitusi kedele dalam ransum terhadap kadar kolesterol pada serum dan daging broiler. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan empat perlakuan (nol, 25, 50, dan 75% tempe) sebagai substitusi kedele dan tiga kali ulangan. Setiap ulangan menggunakan lima ekor broiler dengan berat badan awal berkisar antara 36,75 – 37,57g. Ransum yang digunakan berbentuk tepung (**mash**), disusun dengan kandungan energi metabolis 2800 kkal/kg dan protein 23,2% untuk fase **stater** dan ransum fase **grower** mengandung energi metabolis 2800 kkal/kg dengan protein 19,5%. Ransum dan air minum selama enam minggu penelitian diberikan *ad libitum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penggunaan 50 dan 70% tempe dalam ransum sebagai substitusi kedele nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan total kolesterol serum. Penggunaan 25, 50 dan 75% tempe secara nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan LDL (**Low Density Lipoprotein**) serum dan total kolesterol daging broiler. Penggunaan 75% tempe nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan VLDL (**Very Low Density Lipoprotein**) serum. Substitusi kedele dengan tempe sebesar 25 – 75% memberikan indikasi menurunkan trigliserida dan meningkatkan HDL (**High Density Lipoprotein**) serum secara tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Dapat disimpulkan bahwa substitusi kedele dengan tempe sampai 75% dalam ransum menurunkan kolesterol pada serum dan daging broiler.

**Kata kunci:** *Kolesterol, tempe.*

## **THE EFFECT SUBSTITUTION OF SOYBEAN WITH “TEMPEH” IN DIETS ON SERUM AND MEAT CHOLESTEROL OF BROILER**

### **SUMMARY**

An experiment was carried out to study the effect of substitution of soybean with “tempeh” in diets on serum and meat cholesterol of broilers, at Denpasar, Bali. The experiment used a completely randomized design (CRD) with four treatments, these are substitution 0, 25, 50 and 75% soybean with “tempeh”. Each treatment was in three replicates containing five broiler with body weights 36,75 – 37,57g. The mash diets contained 2800 kcal ME/kg and 23,2% crude protein for Stater and 2800 kcal ME/kg and 19,5% for Gwower crude protein. Both diets and water were offered *ad libitum* during six weeks observation. The results of this experiment showed that the effect of soybean substitution with “tempeh” at 50 to 75% significantly ( $P < 0,05$ ) reduced total serum cholesterol, at 25 to 75% could reduce total meat cholesterol and at 75% could reduce VLDL ( $P < 0,05$ ). Substitution of soybean with “tempeh” at 25 to 75% was not significant ( $P > 0,05$ ) reduced trigliserida and increased on HDL. It was concluded that the substitution of soybean with “tempeh” to 75% in diets could reduce the serum and meat cholesterol of broile chickens.

**Key words:** *Cholesterol, “tempeh”*

## PENDAHULUAN

Broiler sebagai salah satu sumber protein hewani memiliki pertumbuhan daging yang cepat dalam waktu relatif singkat. Namun, di antara serat kasar dagingnya mudah terakumulasi lemak. Sitepoe (1993) mengungkapkan bahwa konsumsi berlebih makanan mengandung lemak, terutama lemak jenuh akan mempunyai kontribusi untuk meningkatkan kolesterol darah, yang menyebabkan timbulnya **aterosklerosis** dan berlanjut pada **kardiovaskular** (*coronary heart disease*). Meskipun demikian, tubuh memerlukan 1000 – 1500 mg/hari untuk pembentukan hormon steroid, membran sel, lipoprotein plasma, vitamin D, dan garam empedu (Montgomery *et al.*, 1993).

Karena itu, perlu dilakukan upaya penyediaan daging broiler yang kolesterolnya rendah dan mempunyai gizi yang cukup. Penurunan kolesterol, khususnya daging broiler, dapat dilakukan dengan bahan ransum yang mempunyai sifat hipokolesterolemik. Salah satu di antaranya adalah tempe, karena tempe mengandung niasin, serat kasar dan kalsium yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedele (Veen dan Steinkraus, 1970). Penggunaan 1g tempe dalam ransum tikus dapat menurunkan kolesterol serum sebanyak 1,9% (Sitepoe, 1993).

Berdasarkan fakta di atas, dan kurangnya informasi tentang penggunaan tempe sebagai substitusi kedele dalam ransum untuk menurunkan kolesterol pada serum dan daging broiler, maka perlu dilakukan penelitian.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Lama Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Denpasar, Bali dan berlangsung selama enam minggu. Analisis kolesterol serum dilaksanakan di Laboratorium RSU Sanglah, sedangkan analisis total kolesterol daging di lakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Universitas Udayana, Denpasar.

### Ayam

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah Broiler *day old chicks* strain CP707, sebanyak 60 ekor dengan berat badan berkisar antara 36,75 – 37,57g, tanpa membedakan jenis kelamin (*unsexed*).

## Kandang dan Perlengkapannya

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang „battery colony“, sebanyak tiga buah, dengan panjang 150 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 60 cm. Kandang dibagi menjadi empat unit sehingga terdapat 12 unit kandang. Kandang berada 25 cm di atas lantai. Setiap kandang dilengkapi dengan tempat makan dan minum kapasitas satu liter. Di bawah kandang ditaburi sekam untuk mengurangi kelembaban dan bau akibat dari kotoran ayam serta diganti setiap tiga hari sekali.

## Ransum dan Air Minum

Ransum dalam bentuk **mash** dan air minum diberikan *ad libitum*. Ransum dengan kandungan energi metabolis 2800 kkal/kg dan protein 23,2% adalah untuk fase **starter**, sedangkan untuk ransum fase **grower** mengandung energi metabolis 2800 kkal/kg dan protein 19,5% (Scott *et al.*, 1982). Ransum tersebut disusun dari bahan: jagung kuning, dedak padi, tepung tempe, tepung ikan, bungkil kelapa, kacang kedele, tepung kulit kerang dan premix, yang komposisi zat – zat makanannya dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tempe afkir yang digunakan sebagai komponen penyusun ransum diperoleh dari pedagang di Pasar Badung, Kabupaten Badung, Bali. Tempe sebelum dicampur dengan bahan lain, terlebih dahulu diiris-iris tipis, dikeringkan dibawah sinar matahari dan kemudian ditumbuk sampai menjadi tepung.

**Tabel 1. Komposisi zat-zat makanan dari ransum broiler fase starter (umur 0 – 2 minggu)**

Zat - zat makanan ransum	Perlakuan tempe (%)				Standar
	0	25	50	75	
Energi Metabolis (kkal/kg)	2818,70	2804,66	2790,62	2776,58	2800
Protein kasar (%)	23,19	23,45	23,69	23,94	23,2
Lemak (%)	8,90	8,60	8,30	8,00	3 - 8
Serat kasar (%)	4,82	5,07	5,32	5,57	4
Kalsium (%)	0,94	0,93	0,92	0,92	1,00
Fosfor (%)	0,46	0,50	0,50	0,50	0,50
Lisin (%)	1,76	1,27	0,71	1,69	1,32
Methionin (%)	0,86	0,85	0,84	0,84	0,35
Triptofan (%)	0,27	0,28	0,27	0,27	0,24
Niasin (mg)	50,23	53,29	56,35	59,41	27,0

Keterangan:

- 1) Berdasarkan standar Scott *et al.* (1982).
- 2) Berdasarkan standar NRC (1994).

**Tabel 2. Komposisi zat-zat makanan dari ransum broiler fase grower (umur 2 – 6 minggu)**

Zat - zat makanan ransum	Perlakuan tempe (%)				Standar
	0	25	50	75	
Energi Metabolis (kkal/kg)	2815,95	2808,42	2794,89	2784,36	2800
Protein kasar (%)	20,51	20,69	20,88	21,07	19,5
Lemak (%)	8,30	8,10	7,90	7,70	3 - 8
Serat kasar (%)	5,06	5,25	5,44	5,63	4
Kalsium (%)	1,08	1,09	1,09	1,09	0,80
Fosfor (%)	0,44	0,43	0,44	0,43	0,40
Lisin (%)	1,21	1,19	1,17	1,15	0,45
Methionin (%)	0,80	0,79	0,79	0,78	0,73
Triptofan (%)	0,24	0,23	0,23	0,23	0,20
Niasin (mg)	62,16	64,46	66,75	69,05	27,0

Keterangan:

- 1) Berdasarkan standar Scott *et al.* (1982).
- 2) Berdasarkan standar NRC (1994)

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan tempe (nol, 25, 50 dan 75% tempe) sebagai substitusi kedelai. Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 12 unit kandang dan setiap unit kandang berisi lima ekor ayam.

### Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati meliputi profil lipida serum, yaitu: trigliserida, total kolesterol, LDL, HDL, VLDL dan kolesterol daging. Sebelum pengambilan sampel darah dan daging, terlebih dahulu ayam dipuaskan lebih kurang 12 jam. Untuk penentuan profil lipida serum, sampel darah diambil melalui *vena axillaris* dengan menggunakan spuit dan kemudian disimpan di dalam „freezer“. Darah dianalisis menggunakan metode „Enzymatic Cholesterol High Performance CHOD-PAP KIT (Boehringer, 1993). Untuk penentuan kolesterol daging yang diambil pada bagian dada, digunakan metode Liebermann-Burchard yang telah dimodifikasi oleh Saransi *et al.* (1996)

## Analisis Statistika

Hasil penelitian dianalisis ragam. Apabila antara perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), maka dilanjutkan dengan Uji Polinom Ortogonal, untuk mengamati pola hubungan analisis (Y) dengan perlakuan kapu–kapu (X), menurut Steel dan Torrie (1980).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan tempe 50 dan 75% sebagai substitusi kedelai dalam ransum selama enam minggu penelitian menghasilkan penurunan total kolesterol serum dengan mengikuti persamaan  $Y = 120,0 - 0,405X$  dengan  $r = 0,82$ . Penggunaan tempe 25, 50, dan 75% mampu menurunkan LDL mengikuti persamaan  $Y = 27,1 - 0,215X$  dengan  $r = 0,88$  dan total kolesterol daging mengikuti persamaan  $Y = 64,1 - 0,342X$  dengan  $r = 0,77$  (Tabel 3). Ini berarti bahwa penggunaan tempe sebagai substitusi kedele dalam ransum mampu menekan kolesterol pada serum dan daging broiler ( $P < 0,05$ ). Penurunan ini disebabkan oleh substitusi kedele dengan tempe 25, 50, dan 75% meningkatkan ketersediaan niasin, serat kasar, kalsium, dan protein dalam ransum, tetapi terhadap kandungan energi terjadi sebaliknya (Tabel 1 dan 2). Untuk lebih jelasnya, hasil penelitian di atas dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

**Tabel 3. Profil kolesterol serum dan daging dari broiler yang diberi ransum dengan tempe sebagai substitusi kedele selama enam minggu penelitian**

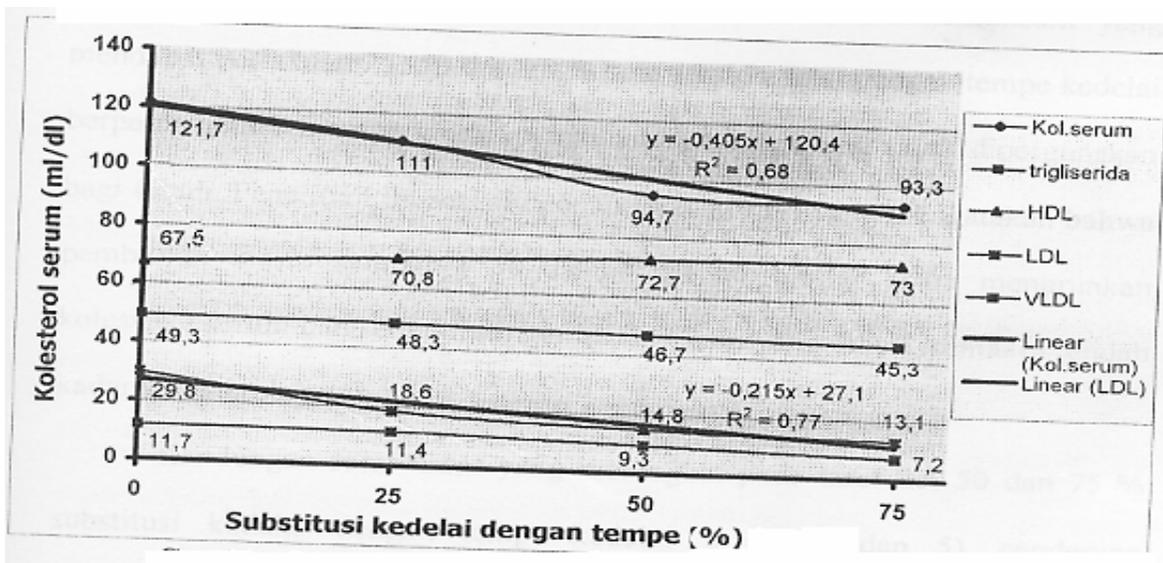
No	Variabel yang diamati	Tempe sebagai substitusi kedele (%)				SEM
		0	25	50	75	
1.	Total kolesterol serum (mg/dL)	121,7a	111,0a	94,7b	93,3b	4,9
2.	Trigliserida (mg/dL)	49,3a	48,3a	46,7a	45,3a	3,6
3.	HDL(mg/dL)	67,5a	70,8a	72,7a	73,0a	1,9
4.	LDL (mg/dL)	29,8a	18,6b	14,8bc	13,1c	1,5
5.	VLDL (mg/dL)	11,7a	11,4ab	9,3ab	7,2b	0,9
6.	Total kolesterol daging (mg/dg)	70,5a	46,7b	45,6b	42,4b	3,7

Keterangan:

- 1) SEM, Standard Error of The Treatment Means.
- 2) Angka dengan huruf berbeda pada baris yang sama, berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Niasin pada perlakuan 25, 50 dan 75% tempe dalam ransum sebagai substitusi kedele, secara kuantitatif lebih tinggi dibandingkan dengan ransum tanpa tempe, sehingga

kemampuan menghambat aktivitas *siklase adenilat* semakin besar. Akibatnya konsentrasi CAMP di dalam jaringan adipose rendah (Harper, 1992; Montgomery *et al.*,1993. Dengan demikian, aktivitas *lipase* berkurang, yang menyebabkan mobilisasi asam lemak dari jaringan adipose menurun, dan mengakibatkan berkurangnya substansi liprotein di hati, sehingga pembentukan VLDL, LDL dan total kolesterol menurun (Sutarpa, 1998). Meningkatnya niasin dalam ransum akan menghambat aktivitas *HMG-KoA reduktase* (Harper, 1992). Akibatnya, terjadi penurunan produksi asam mevalonat dan menghambat aktivitas *lipoprotein lipase* (Hotz, 1983), yang menyebabkan produksi VLDL di hati turun, dan aliran VLDL yang keluar dari hati berkurang. Akibatnya, produksi total kolesterol, LDL, trigliserida plasma menurun dan diikuti dengan meningkatnya HDL (Sutarpa, 1998). Niasin dalam ransum yang mengandung 25, 50 dan 75% tempe sebagai substitusi kedelai, memperlancar pengeluaran zat – zat yang tidak digunakan tubuh. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Iwan (1989), yang menyatakan bahwa pemberian niasin sampai 1% dalam ransum broiler nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan kolesterol serum, dan semakin tinggi kadar niasin yang ada di dalam ransum, semakin rendah kolesterol serum yang dihasilkan.



Gambar 1. Profil kolesterol serum broiler yang diberi ransum dengan tempe sebagai substitusi kedele

Kandungan serat kasar pada perlakuan 25, 50 dan 75% tempe sebagai substitusi kedele (Tabel 1 dan 2) cenderung meningkatkan gerak peristaltik saluran pencernaan, sehingga laju alir ransum dalam saluran pencernaan semakin cepat. Baraas

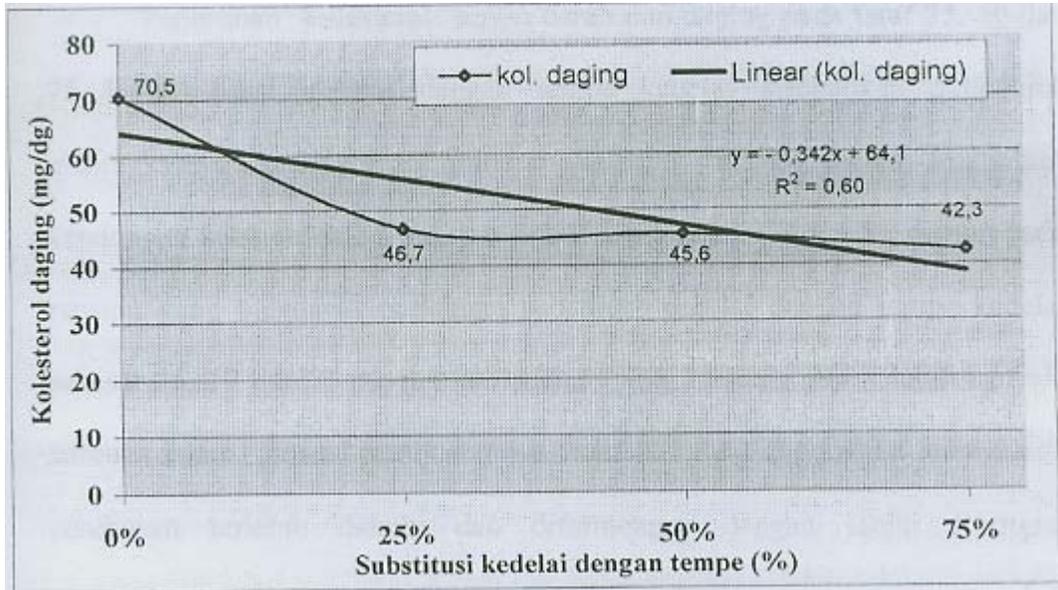
(1996) dan Heslet (1997) menyatakan bahwa meningkatnya gerakan peristaltik usus, penyerapan kolesterol dalam usus akan berkurang dan ekskresi asam empedu menjadi lebih banyak keluar bersama feses. Hasil penelitian ini sejalan dengan Piliang dan Djojosoebagio (1978) yang menyatakan bahwa serat kasar dapat menurunkan kolesterol serum, dengan jalan mengurangi waktu transit ransum yang dicerna melalui saluran pencernaan, sehingga absorpsi kolesterol menurun. Meningkatnya serat kasar nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan kolesterol serum, yang ditandai dengan berkurangnya deposisi pada arteri (McNaughton, 1978).

Penurunan kolesterol serum dan daging dengan 25, 55 dan 75% tempe sebagai substitusi kedelai disebabkan oleh meningkatnya ketersediaan mineral Ca. Meskipun secara kuantitatif Ca ransum relatif sama (Tabel 1 dan 2), dalam proses pembuatan tempe, kedele yang digunakan mengalami perebusan dan difermentasi dengan jamur *Rhizopus oligosporus*. Itu yang menyebabkan terjadinya perombakan zat makanan menjadi fraksi yang lebih kecil oleh enzim–enzim yang dihasilkan selama proses fermentasi, sehingga daya cerna dan ketersediaannya meningkat. Meningkatnya ketersediaan Ca akan memperbesar hambatan pembentukan *aterom*, karena Ca berikatan dengan sisa asam lemak membentuk sabun kalsium, yang mengikat asam empedu untuk membentuk kompleks Ca-garam empedu, yang tidak dapat larut dan diekskresikan melalui feses. Hasil ini sejalan dengan Thomas (1985), yang membuktikan bahwa pemberian makanan dengan kalsium menyebabkan penurunan kolesterol dan menghambat terjadinya *aterom*.

Penggunaan 75% tempe sebagai substitusi kedele menyebabkan kolesterol pada serum dan daging paling rendah, karena daya cerna tempe lebih baik, sehingga ketersediaan zat–zat makanan lebih banyak dibandingkan kedelai. Akibatnya zat–zat makanan bisa diserap dan dimanfaatkan langsung oleh ayam. Keadaan ini menyebabkan ayam sedikit mengkonsumsi ransum karena semua zat–zat makanan telah terpenuhi, termasuk kebutuhan akan energi. Chah *et al.* (1975) menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat penggunaan tempe dalam ransum, konsumsi ransum akan menurun, konsumsi energi rendah, tetapi konsumsi niasin dan serat kasar tetap lebih tinggi jika dibandingkan dengan yang tanpa substitusi dengan tempe, sehingga menyebabkan sintesis kolesterol menurun.

Konsumsi energi yang lebih rendah menyebabkan asetil-KoA yang diperoleh untuk pembentukan kolesterol sedikit dan berakibat pula pada menurunnya LDL, total

kolesterol pada serum dan daging broiler. Kenyataan ini sejalan dengan Sitepoe (1993) yang menyatakan bahwa penurunan kolesterol darah dapat dilakukan dengan pengurangan jumlah energi yang dikonsumsi.



Gambar 2. Profil kolesterol daging broiler yang diberi ransum dengan tempe sebagai substitusi kedelai

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penggunaan tempe sebagai substitusi kedelai sampai 75% dalam ransum mampu menurunkan kolesterol pada serum dan daging broiler.

### Saran

Dari hasil penelitian ini, dapat disarankan bahwa, untuk menghasilkan daging broiler dengan kolesterol lebih rendah dapat digunakan substitusi kedelai sampai 75% dengan tempe ke dalam ransum. Walaupun demikian, masih dipandang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan tempe dalam ransum ditinjau dari segi ekonomis.

Melihat kenyataan di atas bahwa tempe mampu menurunkan kolesterol pada serum dan daging broiler, nampaknya tempe sangatlah baik untuk menjaga kesehatan, terutama bagi penderita penyakit **degeneratif**, seperti **kardiovaskular (Coronary Heart Disease)**.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini diucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Tjok Gede Oka Susila dan Hartilah yang telah banyak membantu, sehingga penelitian sampai penyusunan paper ilmiah ini dapat terselesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baraas, F. 1996. Mencegah Serangan Jantung dengan Menekan Kolesterol. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Boehringer, M.D. 1993. Enzymatic Cholesterol High Performance CHOD-PAP KIT, France SA 38240.
- Chah, C.C, C.W Carlson, G. Semeniuk, I.S. Palmer and C.W. Hesseltine. 1975. Growth promoting effects of fermented soybean for broiler. *Poult. Sci.* 54: 600 – 609.
- Harper. 1992. Biokimia (Harper,s Review of Biochemistry). Ed 20 (Terjemahan: I. Darmawan). Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Heslet, L. 1997. Kolesterol. Terjemahan Anton Adiwiyoto. Megapoint, Jakarta.
- Hotz, W. 1983. Nicotinic Acid and its derivates: a short survey. *Advances in Lipid Research.* 20: 195 – 217.
- Iwan, H. A. 1989. Akibat Pemberian Niasin Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Kadar Kolesterol, Lipid, Protein, Asam Urat, Aktivitas Glutamat Oksaloasetat Transaminase dan Glutamat Piruvat Transaminase Serum pada Ayam. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- McNaughton, J.L. 1978. Effect of dietary fiber on egg yolk, liver and plasma cholesterol concentration of the laying hens. *J. Nutr.* 108: 1842 – 1848.
- Montgomery, R., R.L. Dryer, T.W. Conway and A.A. Spector. 1993. Biokimia. Jilid I. Edisi IV (Terjemahan : M. Ismadi dan S. Dawiesah). Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- National Reasearch Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 8<sup>th</sup> Revised Ed. Natural Academy Press, Washington, DC.
- Piliang, W. W. dan S. Djojosoebagio. 1978. Fisiologi Nutrisi. Vol I. Depdikbud Dirjen Dikti. PAU Ilmu Hayat, IPB, Bogor.
- Saransi, A.U., D. Purnamasari, dan M.Sunastra. 1996. Modifikasi Penentuan Kolesterol. Laboratorium Kimia Makanan Ternak - Fakultas Peternakan dan Laboratorium Biokimia – Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar.

- Scott, M. L., M.C. Nesheim and R.J. Yang. 1982. Nutrition of The Chicken 2<sup>nd</sup> Ed. Publ. By M.L. Scott and Assoc. Itacho, New York.
- Sitepoe, M. 1993. Kolesterol Fobia dan Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Ed. McGraw – Hill International Book Company, London.
- Sutarpa, I. N,S. 1998. Pengaruh Suplementasi Niasin (Nicotinic Acid) Terhadap Produksi dan Kolesterol Telur Ayam Strain Hysex Brown. Disertasi Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Thomas, G. H., N.L. Jacobson, D.C. Beitz and E.T. Littledike. 1985. Vitamin D: rick factor in development of atherosclerosis in young goats. J. Nutr. 115: 167 – 178.