



SUPLEMENTASI PROBIOTIK *Saccharomyces spp. G-7* DALAM RANSUM BASAL TERHADAP JUMLAH LEMAK ABDOMEN DAN KADAR KOLESTEROL SERUM DARAH BROILER UMUR 2-6 MINGGU

Anjarawati, P. Y., I G. N. G. Bidura, dan E. Puspani
Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jl. P. B. Sudirman Denpasar
HP; +6287760142901 E-mail: gexyonii@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi probiotik *Saccharomyces spp. G-7* dalam ransum basal terhadap jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol serum darah broiler umur 2-6 minggu. Penelitian lapangan dilaksanakan di Desa Dajan Peken, Tabanan Bali. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan enam kali ulangan. Ketiga perlakuan tersebut adalah: ransum basal tanpa suplementasi *Saccharomyces spp. G-7* sebagai kontrol (A); ransum basal dengan suplementasi 0,20% *Saccharomyces spp. G-7* (B); dan ransum basal dengan suplementasi 0,40% *Saccharomyces spp. G-7* (C). Tiap-tiap ulangan menggunakan tiga ekor ayam broiler umur dua minggu dengan berat badan homogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi 0,20-0,40% *Saccharomyces spp. G-7* sebagai sumber probiotik dalam ransum basal secara nyata ($P < 0,05$) dapat menurunkan jumlah lemak bantalan, lemak abdomen, dan kadar kolesterol serum darah broiler dibandingkan dengan kontrol. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah lemak mesenterium dan lemak ventrikulus dibandingkan dengan kontrol. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suplementasi kultur probiotik *Saccharomyces spp. G-7* dalam ransum broiler umur 2-6 minggu dapat menurunkan jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol serum darah broiler.

Kata kunci: Probiotik, *Saccharomyces spp. G-7*, lemak abdomen, dan kolesterol serum

SUPPLEMENTATION OF PROBIOTICS *Saccharomyces spp. G-7* IN BASAL DIET TO TOTAL ABDOMINAL FAT AND BLOOD CHOLESTEROL LEVEL BROILER AGED 2-6 WEEKS

ABSTRACT

This study was carried out to study the effect of *Saccharomyces spp. G-7* supplemented in basal diets as a probiotics sources on the abdominal fat and blood serum cholesterol of broiler aged 2-6 weeks. This research was carried out at Distric of Dajan Peken, Tabanan Bali. This experiment was used a completely randomized design (CRD) with three treatmens and six replicates. The treatmens were unsupplemented *Saccharomyces spp. G-7* in basal diets as a control (A); supplemented of 0,20% *Saccharomyces spp. G-7* in basal diets (B), and supplemented of 0,40% *Saccharomyces spp. G-7* in basal diets (C), respectively. Each replicates was used three birds with homogenous body weight. The result showed than supplementation of 0.20-0.40% *Saccharomyces spp. G-7* culture in basal diets were decreased seginificantly different ($P < 0.05$) on pad fat, abdominal fat, and blood serum cholesterol of broiler rather than control. But, were not significantly different ($P > 0.05$) on

mecenterium fat and ventriculus fat of broiler than control. It was concluded that supplementation of 0,40% *Saccharomyces spp.G-7* as a probiotics sources in basal diets were decreased both abdominal fat and blood serum cholesterol of broiler aged 2-6 weeks.

Key words: *Probiotics, Saccharomyces spp.G-7, abdominal fat, cholesterol serum*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan yang cepat pada ayam broiler sering diikuti oleh perlemakan yang tinggi. Tingginya perlemakan tersebut akan menjadi masalah bagi konsumen yang menginginkan daging yang berkualitas baik (daging dengan kandungan kolesterol dan lemak rendah). Oleh karena itu perlu dilakukan usaha-usaha untuk menurunkan kandungan lemak pada tubuh ayam broiler. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kandungan lemak dan kolesterol produk tanpa berpengaruh buruk terhadap produksi, antara lain dengan meningkatkan kandungan serat kasar dalam ransum (Bidura *et al.*, 1996), meningkatkan kandungan niasin, vitamin C dan A bersama karoten, serta vitamin E bersama tocoferol (Sitepoe, 1993).

Selain cara tersebut diatas, yang menarik perlu dikaji khasiatnya adalah khamir pada ragi tape, yaitu *Saccharomyces cerevisiae* sebagai sumber probiotik. Ragi tape dapat berperan sebagai sumber probiotik dalam ransum. Salah satu mikroba yang terkandung dalam ragi tape adalah *Saccharomyces cerevisiae* (Aryanta, 1980) yang dapat meningkatkan pencernaan pakan berserat tinggi (Wallace dan Newbold, 1993), menjadi produk asam lemak terbang. Asam lemak terbang ini khususnya asam propionat, menurut Harianto (1996) ternyata berperan untuk menghambat sintesis kolesterol di dalam hati yaitu dengan jalan menekan aktivitas enzim *3-hidroxy-3-methyl glutaryl Co-A reduktase* yang berperan dalam sintesa kolesterol di dalam hati.

Bidura (2012), berhasil mendapatkan tiga jenis isolat *Saccharomyces spp* (*Saccharomyces spp.G-6; G-7; dan G-9*) pada ragi tape yang berpotensi sebagai probiotik secara *in vitro*. Isolat khamir *Saccharomyces spp.G-7* mempunyai kelebihan dibandingkan dengan kedua isolate lainnya, sehingga peneliti tertarik untuk mengimplementasikan isolat *Saccharomyces spp.G-7* secara *in vivo* pada ayam broiler dilihat dari kemampuannya untuk menurunkan akumulasi lemak dan kadar kolesterol ayam broiler. Suplementasi probiotik (*L. acidophilus, L. casei, Bifidobacterium bifidum, Torulopsis dan Aspergillus oryzae*) ternyata dapat meningkatkan pertumbuhan dan menurunkan serum kolesterol ayam (Mohan *et al.*, 1996), serta dapat meningkatkan kualitas karkas (Owing *et al.*, 1990).

Penggunaan probiotik dalam ransum nyata dapat meningkatkan kandungan “*lysine analogue S-2-aminoethyl-cysteine*” dalam saluran pencernaan unggas (Sand dan Hankins, 1976), meningkatnya konsentrasi asam amino lisin di dalam tubuh yang akan dapat meningkatkan retensi energi sebagai protein dan menurunnya retensi energi sebagai lemak dalam tubuh (Sibbald dan Wolynetz, 1986). Dilaporkan juga oleh Abdulrahim *et al* (1996), bahwa penggunaan probiotik dalam ransum ternyata dapat menurunkan kandungan kolesterol telur. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suplementasi probiotik *Saccharomyces spp.G-7* dalam ransum basal terhadap jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol serum darah broiler umur 2-6 minggu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh suplementasi probiotik *Saccharomyces spp.G-7* dalam ransum basal terhadap penurunan jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol serum darah ayam broiler umur 2-6 minggu.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian lapangan dilaksanakan di Desa Dajan Peken, Tabanan Bali, dan analisis Laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar. Penelitian lapangan dilaksanakan selama delapan minggu, yaitu mulai dari persiapan sampai dengan analisis laboratorium.

Ayam Broiler

Ayam broiler yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam broiler strain CP 707 berumur 2 minggu sebanyak 36 ekor dengan berat badan awal $287,5 \pm 12,8$ g.

Ransum

Ransum yang diberikan disusun berdasarkan perhitungan menurut *Scoot et al.* (1982). Ransum ini disusun isokalori (ME: 2900 kkal/kg) dan isoprotein (CP:20%). Bahan dalam ransum terdiri atas ; jagung kuning, dedak padi, bungkil kelapa, kacang kedelai, tepung ikan, minyak kelapa, pollarrd, kulit kacang kedelai dan mineral mix, tercantum seperti pada Tabel 1 dan 2. Air minum yang digunakan berasal dari PDAM setempat. Tiap-tiap ransum diberi kode perlakuan untuk lebih mudah dalam pemberian pakan.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan enam kali ulangan. Ke tiga perlakuan tersebut adalah:

ransum basal tanpa suplementasi ragi tape maupun *Saccharomyces spp.G-7* sebagai kontrol (A); ransum basal dengan suplementasi 0,20% *Saccharomyces spp.G-7* (B); dan ransum basal dengan suplementasi 0,40% *Saccharomyces spp.G-7* (C). Tiap-tiap ulangan menggunakan tiga ekor ayam broiler umur dua minggu dengan berat badan homogen.

Tabel 1. Komposisi bahan dalam ransum ayam broiler umur 2-6 minggu

Bahan Pakan (%)	Perlakuan ¹⁾		
	A	B	C
Jagung kuning	50,00	50,00	50,00
Dedak padi	14,00	13,70	13,37
Bungkil kelapa	12,00	12,00	12,00
Kacang kedelai	8,92	9,02	9,12
Tepung ikan	13,98	13,98	13,98
Minyak kelapa	0,86	0,86	0,89
Mineral-mix	0,24	0,24	0,24
Kultur <i>Saccharomyces spp.G-7</i>	0,00	0,20	0,40

Keterangan : ¹⁾ A=Ransum tanpa suplementasi kultur *Saccharomyces spp.G-7* sebagai kontrol; B=Ransum dengan suplementasi 0,20% *Saccharomyces spp.G-7*; dan C=Ransum dengan suplementasi 0,40% *Saccharomyces spp.G-7* (C).

Tabel 2. Komposisi zat makanan dalam ransum ayam broiler umur 2-6 minggu

Komposisi Kimia ¹		Perlakuan ²			Standar ³
		A	B	C	
Energi termetabolis	Kkal/kg	2900	2900	2900	2900
Protein kasar	(%)	20	20	20	20
Lemak kasar	(%)	7,71	7,69	7,69	5-10 ⁴⁾
Serat kasar	(%)	5,07	5,04	5,00	3-8 ⁴⁾
Ca	(%)	1,15	1,15	1,15	1,00
P-availabel	(%)	0,67	0,67	0,67	0,45
Arginin	(%)	1,58	1,58	1,58	1,14
Histidin	(%)	0,50	0,50	0,50	0,45
Isoleusin	(%)	1,02	1,02	1,02	0,91
Leusin	(%)	1,83	1,83	1,83	1,36
Lysine	(%)	1,41	1,41	1,41	1,14
Metionin	(%)	0,46	0,46	0,46	0,45
Penillalanin	(%)	0,97	0,97	0,97	0,73
Treonin	(%)	0,86	0,86	0,86	0,73
Triptofan	(%)	0,22	0,22	0,22	0,20
Valin	(%)	1,07	1,07	1,07	0,73

Keterangan :

1. Berdasarkan perhitungan menurut Scott et al. (1982)
2. A= Ransum tanpa suplementasi kultur *Saccharomyces spp.G-7* sebagai kontrol; B=ransum dengan suplementasi 0,20% *Saccharomyces spp.G-7* dan C=ransum dengan suplementasi 0,40% *Saccharomyces spp.G-7* (C)
3. Standar Scott et al. (1982)
4. Standar Morrison (1960)

Peubah Yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Lemak tubuh ayam: Bagian-bagian lemak tubuh menurut Kubena *at al.* (1974) adalah: *Pad fat* (dipisahkan dari organ-organ jeroan dengan kulit perut), *mecenteric fat* (dipisahkan pertautannya dari usus), lemak empedal (dipisahkan dari empedal) dan *abdominal fat* (gabungan dari *pad fat*, *mecenteric fat* dan lemak empedal).
2. Kadar kolesterol darah: darah yang diambil untuk analisis kolesterol adalah ayam pada akhir penelitian dengan menggunakan metode Liebermann-Burchad. Larutan Sterol dalam kloroform direaksikan dengan asam asetat anhidrat-asam sulfat pekat. Dalam uji ini dihasilkan warna hijau kebiruan sampai warna hijau, tergantung kadar kolesterol sampel. Larutan yang dihasilkan tertera pada spektrofotometer untuk mendapatkan densitas optik (DO). Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan DO dari larutan standar, sehingga dapat dihitung besarnya kadar kolesterol sampel (Plumer, 1977).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, dan apabila diantara perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel dan Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemak mesentrium pada ayam yang diberi ransum tanpa suplementasi probiotik *Saccharomyces spp.G-7* sebagai kontrol (A) adalah 0,19 % berat potong (Tabel 3). Suplementasi 0,20% probiotik *Saccharomyces spp.G-7* (B) dan 0,40% probiotik *Saccharomyces spp.G-7* (C) masing-masing adalah 15,78 % dan 15,78% tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah daripada kontrol. Sedangkan lemak mesentrium pada ayam perlakuan C adalah 0% tidak nyata ($P > 0,05$) sama dengan perlakuan B.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi probiotik *Saccharomyces spp.G-7* dalam ransum pada level 0,20-0,40% ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah lemak mesenterium dan lemak ventrikulus. Akan tetapi, secara signifikan dapat menurunkan jumlah lemak bantalan (*pad-fat*) dan lemak abdomen (*abdominal fat*). Hal ini disebabkan karena keberadaan probiotik dapat meningkatkan ketersediaan asam amino lysin (*lysine analogue-S-2-aminoethyl cysteine*) di dalam saluran pencernaan unggas (Sand dan Hankin,

1976) yang menurut Astuti (1996), meningkatnya konsumsi protein dan asam amino lysin nyata dapat menurunkan perlemakan tubuh ayam. Dilaporkan juga oleh Seaton *et al.* (1978) bahwa konsumsi protein dan asam amino lysin yang meningkat, menyebabkan menurunnya kandungan lemak dalam tubuh dan meningkatnya jumlah daging dalam karkas, sehingga dapat meningkatkan persentase daging karkas. Konsumsi protein dan asam amino lysin yang tinggi akan dapat meningkatkan retensi energi sebagai protein dan menurunkan retensi energi sebagai lemak dalam tubuh.

Tabel 3. Suplementasi probiotik *Saccharomyces spp.G-7* dalam ransum broiler umur 2-6 minggu terhadap distribusi lemak dalam tubuh dan kadar serum kolesterol darah

Variabel	Perlakuan ¹⁾			SEM ²⁾
	A	B	C	
Lemak Mesentrium (% berat potong)	0,19 ^{a3)}	0,16 ^a	0,16 ^a	0,017
Lemak Ventrikulus (% berat potong)	0,50 ^a	0,38 ^a	0,42 ^a	0,043
Lemak Bantalan (% berat potong)	1,05 ^a	0,82 ^b	0,83 ^b	0,052
Lemak Abdominal (% berat potong)	1,75 ^a	1,37 ^b	1,42 ^b	0,076
Kolesterol Serum Darah (mg/dl)	145,83 ^a	119,17 ^b	112,83 ^b	6,346

Keterangan:

1. A= Ransum tanpa suplementasi kultur *Saccharomyces spp.G-7* sebagai kontrol; B=ransum dengan suplementasi 0,20% *Saccharomyces spp.G-*; dan C=ransum dengan suplementasi 0,40% *Saccharomyces spp.G-7*
2. Nilai dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)
3. SEM= Standart Error of the treatment means

Probiotik ternyata mampu meningkatkan retensi protein dalam tubuh (Nahashon *et al.*, 1994). Pendapat senada dilaporkan oleh Sibbald dan Wolynetz (1986), bahwa retensi energi sebagai protein meningkat, sedangkan retensi energi sebagai lemak tubuh menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi asam amino lysin dalam tubuh sebagai akibat meningkatnya konsumsi protein atau asam amino lysin. Dilaporkan juga oleh Al-Batshan dan Hussein (1999) bahwa meningkatnya konsumsi protein secara menurunkan lemak abdomen (*abdominal-fat*).

Lipida yang sudah tercerna dan sebagian larut dalam air, membentuk misel-misel yang stabil. Misel tersebut terdiri dari asam lemak rantai panjang, monogliserida, dan asam empedu yang terdifusi ke permukaan sel-sel mukosa, selanjutnya melepaskan materi untuk diserap. Produk-produk pencernaan yang lebih bersifat polar, seperti asam lemak rantai pendek, fosfat, kholin, dan sebagainya, terdifusi melalui medium cair, dan terserap ke dalam sel mukosa usus. Di dalam mukosa usus, trigliserida, fosfolipida, dan ester kolesterol

disintesis kembali, dibungkus dengan sedikit protein, disekresikan dalam bentuk kilomikron yang ada dalam saluran limfe selanjutnya memasuki aliran darah melalui *ductus thoracicus* (Tillman *et al.*, 1998).

Terjadi penurunan jumlah lemak bantalan dan lemak abdomen, serta kadar kolesterol serum darah ayam sebagai akibat suplementasi probiotik (kultur khamir *Saccharomyces spp.G-7*). Menurut Kataren *et al.* (1999), pemberian produk fermentasi pada ayam broiler nyata menurunkan kandungan trigliserida dan kolesterol dalam hati. Penggunaan mikroba probiotik seperti *L. actobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *Torulopsis*, dan *Aspergillus oryzae* sebagai inokulan dalam fermentasi ransum nyata meningkatkan pertumbuhan dan menurunkan serum kolesterol ayam (Mohan *et al.*, 1996).

Penurunan tersebut juga disebabkan karena adanya senyawa hasil dari produk fermentasi yang dapat menghambat sintesis lipida di dalam hati. Seperti dilaporkan oleh Tanaka *et al.* (1992) bahwa penggunaan bahan pakan produk fermentasi dapat menekan aktivitas enzim *3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reduktase* yang berfungsi untuk sintesis kolesterol atau lipida di dalam hati. Bidura *et al.* (2008) menyatakan bahwa itik yang diberi ransum terfermentasi dengan kutur campuran (mengandung mikroba lignolitik, selulolitik, hemiselulolitik, proteolitik, dan lipolitik) secara nyata menurunkan jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol dalam serum darah.

Mekanisme menurunkan kolesterol dalam tubuh inang oleh probiotik menurut Harmayani (2004), digolongkan menjadi empat, yaitu (1) oleh komponen dari produk probiotik itu sendiri, (2) asimilasi kolesterol oleh bakteri, (3) ko-presipitasi kolesterol dan garam empedu bebas, dan (4) dekonjugasi asam empedu (aktivitas enzim *bile salt hidrolase*).

Menurut Piliang *et al.* (1990), khamir *Saccharomyces sp* sebagai sumber probiotik dalam pakan dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat (BAL) yang akan mempengaruhi sejumlah proses pencernaan dan penyerapan lemak di dalam saluran pencernaan ternak unggas. Bakteri asam laktat dalam saluran pencernaan ternak unggas mampu memanfaatkan energi yang berasal dari sumber karbohidrat untuk menurunkan pH saluran pencernaan menjadi 4,5 yang mengakibatkan suasana di dalam saluran pencernaan menjadi asam.

Lingkungan asam menyebabkan aktivitas enzim lipase menjadi terbatas, sehingga pencernaan lemak berkurang dan selanjutnya pembentukan lemak tubuhpun menjadi menurun. Disamping itu, probiotik mampu meningkatkan intestinal homeostasis yang memungkinkan mekanisme destruksi atau degradasi kolesterol dapat dilakukan oleh

mikroorganisme saluran pencernaan dengan cara mengkonversikan kolesterol menjadi asam empedu kholat, sehingga kadar kolesterol menurun.

Menurut Harmayani (2004), bakteri probiotik dapat mengasimilasi atau mengikat kolesterol dari usus halus selama pertumbuhannya, sehingga kolesterol menjadi tidak dapat diserap ke dalam aliran darah. Bakteri yang mampu tumbuh dan mengasimilasi kolesterol dalam usus halus mempunyai potensi sebagai pengontrol kadar kolesterol serum darah inang, karena di dalam usus halus terjadi proses absorpsi kolesterol. Kemampuan asimilasi kolesterol oleh bakteri probiotik tersebut bervariasi diantara *strain* dan memerlukan kondisi yang anaerob serta adanya asam empedu.

Dilaporkan oleh Bidura (2012) bahwa suplementasi kultur khamir *Saccharomyces spp* dalam ransum itik secara nyata dapat menurunkan kandungan lemak bantalan, lemak abdomen, dan kadar serum kolesterol. Dilaporkan juga bahwa penurunan penimbunan lemak dan kolesterol dalam darah tersebut disebabkan karena probiotik *Saccharomyces spp.* dalam saluran pencernaan itik mampu mendikonjugasi kolesterol sehingga kolesterol tersebut menjadi sulit diserap ke dalam tubuh.

Kolesterol adalah prekursor dari garam empedu primer yang dibentuk di hati dan disimpan dalam bentuk garam empedu terkonjugasi di kandung empedu untuk sekresi bertahap di saluran pencernaan. Garam empedu terkonjugasi disekresikan ke dalam usus halus untuk membantu absorpsi lemak makanan, kolesterol, vitamin yang hidrofobik, dan komponen larut lemak lainnya. Garam empedu terkonjugasi diabsorpsi dari usus halus dan dikembalikan ke hati oleh sirkulasi portal hati. Sebagian kecil dari garam empedu (250-400 mg) yang tidak diserap, hilang dari tubuh sebagai garam empedu bebas di feses (Corzo dan Gilliland, 1999). Garam empedu bebas kurang larut dan kurang dapat diserap oleh lumen usus dibandingkan garam empedu terkonjugasi, sehingga asam empedu terdekonjugasi dapat mendorong penurunan kolesterol serum dengan meningkatkan pembentukan asam empedu baru untuk mengganti yang hilang selama sirkulasi enterohepatik atau dengan menurunkan penyerapan kolesterol di lumen usus.

Kolesterol yang berasal dari ransum (diet), yang terdapat dalam dinding usus, asam empedu, dan yang terdapat dalam sel-sel diabsorpsi terutama di dalam usus halus. Setelah diabsorpsi ke dalam mukosa sel, kolesterol bergabung kembali dengan trigliserida, phospholipid, dan apolipoprotein B untuk membentuk kilomikron (Wahyudi dan Hendraningsih, 2007). Pengeluaran kolesterol dari tubuh melalui dua jalan, yaitu (1) diubah

menjadi asam empedu dan (2) kolesterol diekskresi bersama feses dalam bentuk sterol netral. Pada manusia, sterol netral utama dalam feses adalah koprostanol dan kolestanol.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suplementasi kultur probiotik *Saccharomyces spp.G-7* dalam ransum broiler umur 2-6 minggu dapat menurunkan jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol serum darah broiler.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini kami mengucapkan banyak terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana dan Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana bapak Dr. Ir. Ida Bagus Gaga Partama, MS atas pelayanan administrasi dan fasilitas pendidikan yang diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahim, S.M., M.S.Y. Haddadin, E.A.R. Haslamoun and R.K. Robinson. 1996. The Influence of *Lactobacillus acidophilus* and Bacitracin on Layer Performance of Chickens and Cholesterol Content of Plasma and Egg Yolk. *British Poult. Sci.* 37: 341 - 346.
- Al-Batshan, H.A. and E.O.S. Hussein. 1999. Performance and Carcass Composition of Broiler under Heat Stress: 1. The Effects of Dietary Energy and Protein. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 12 (6): 914 – 922
- Aryanta, W.R. 1980. Microbiological and Biochemical Studies of Ragi and Brem (Rice Wine) of Indonesia. Thesis, Faculty of Graduate School University of The Philippines at Los Banos, Philippine
- Astuti, A. 1996. Tempe dan antioksidan: Prospek pencegahan penyakit degeneratif. Dalam Bunga Rampai Tempe Indonesia. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Bidura, I. G. N.G., I. B. G. Pratama, dan T. G. O. Susila. 2008. Limbah Pakan Ternak Alternatif dan Aplikasi Teknologi. Udayana University Press, Universitas Udayana Denpasar.
- Bidura, I.G.N.G. 2012. Pemanfaatan khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang Diisolasi dari Ragi Tape untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Dedak Padi dan Penampilan Itik Bali Jantan. Disertasi, PS. Ilmu Peternakan, Program Pascasarjana, Universitas Udayana, Denpasar

- Bidura, I.G.N.G., I.D.G.A. Udayana, I M. Suasta dan T.G.B. Yadnya. 1996. Pengaruh Tingkat Serat Kasar Ransum Terhadap Produksi dan Kadar Kolesterol Telur Ayam. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan, Unud., Denpasar
- Corzo, G. and S. E. Gilliland. 1999. Bile salt hydrolase activity of there strain of *Lactobacillus acidophilus*. *J. Dairy Sci.* 82: 472-479
- Harianto. 1996. Manfaat Serat Makanan. *Sadar Pangan dan Gizi* Vol. 5 (2) : 4-5
- Harmayani, E. 2004. Peranan Probiotik untuk Menurunkan Kolesterol. *Makalah Seminar Nasional "Probiotik dan Prebiotik sebagai Makanan Fungsional", tanggal 30 Agustus 2004, Kerjasama Pusat kajian Keamanan Pangan, Lemlit Unud dengan Indonesian Society for Lactic Acid Bacteria (ISLAB)*. Denpasar: Univ. Udayana.
- Kataren, P. P., A. P. Sinurat, D. Zainuddin, T. Purwadarta, dan I. P. Kompiang. 1999. Bungkil Inti Sawit dan Produk Fermentasinya Sebagai Pakan Ayam Pedaging. *Journal Ilmu ternak dan Veteriner* 4 (2) : 107 – 112
- Mohan, B., R. Kadirvel, M. Bhaskaran and A. Natarajan. 1996. Effect of Probiotic Supplementation on Serum and Yolk Kolesterol and Egg Shell Thicness In Layers. *British Poultry Sci.* 36: 799 – 803
- Morrison, F.B. 1961. *Feeds and Feeding A bridged*. 9th. Ed. The Morrison Publishing Co. Arrangewille. Ontario, Canada.
- Nahashon, S. N., H. S. Nakaue and L. W. Mirosh. 1994. Production variable and nutrient retention in single comb White Leghorn laying pullets feed diets suplemented with direct-fed microbials (probiotic). *Poultry Sci.* 73: 1699-1711
- Owing, W.J., D.L. Reynolds, R.J. Hasiak and P.R. Ferket. 1990. Influence of Dietary Supplementation with *Streptococcus faecium M-74* on Broiler Body Weight, Feed Conversion, Carcass Characteristics and Intestinal Microbial Colonization. *Poultry Sci.* 69 : 1257 – 1264
- Piliang WG., Djojosoebagio S. 1990. *Metabolisme lemak, Protein dan Serat Kasar*. Nutrisi I. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor
- Sand, D.C. and L. Hankin. 1976. Fortification of Foods by Fermentation with Lysine-Exreting Mutants of *Lactobacilli*. *J. Agric. Food Chem.* 24: 1104-1106
- Scoot, M. L., M. C. Neisheim, and R. J. Young. 1982. *Nutrition of Chickens*. Thirt Edition M. L. Scoot and Associates. Ithaca, New York.
- Seaton, K.W., O.P. Thomas, R.M. Gous and E.H. Bossard. 1978. The Effect of Diet on Liver Glycogen and Body Composition in The Chick. *Poult. Sci.* 57: 692-697
- Sibbald, I.R., and M.S. Wolynetz. 1986. Effects of Dietary Lysine and Feed Intake on Energy Utilization and Tissue Synthesis by Broiler Chicks. *Poult. Sci.* 65: 98 – 105
- Sibbald, I.R., and M.S. Wolynetz. 1986. Effects of Dietary Lysine and Feed Intake on Energy Utilization and Tissue Synthesis by Broiler Chicks. *Poult. Sci.* 65: 98 – 105
- Sitepoe Mangku, 1993, *Kolesterol Fobia*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. Principles and Procedures of Statistics. 2nd Ed. McGraw-Hill International Book Co., London.
- Tanaka K, et al. (1992) A new cdc gene required for S phase entry of *Schizosaccharomyces pombe* encodes a protein similar to the cdc 10+ and SWI4 gene products. *EMBO J* 11(13):4923-32
- Tillman, A. D., R. Soedomo, P. Soeharto dan I. Soekamto. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyudi, A. dan L. Hendraningsih. 2007. Probiotik. *Konsep, Penerapan, dan Harapan. Buku Ajar*. Malang: Fakultas Peternakan-Perikanan, Universitas Muhammadiyah.
- Wallace, R.J. and W. Newbold. 1993. Rumen Fermentation and Its Manipulation : The Development of *Yeast Culture* as Feed Additive. p: 173-192, In. T.P. Lyons Ed. Biotechnology in The Feed Industry Vol. IX. Altech Technical Publ. Nicholasville, KY.