

**PENGARUH KANDUNGAN LISIN DAN ENERGI METABOLIS
BERBEDA DALAM RANSUM YANG MENGANDUNG UBIKAYU
FERMENTASI TERHADAP LEMAK AYAM BROILER**

TESIS

Oleh

SITI SULASTRI MARYUNI



**PROGRAM MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCA SARJANA - FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2003**

**PENGARUH KANDUNGAN LISIN DAN ENERGI METABOLIS
BERBEDA DALAM RANSUM YANG MENGANDUNG UBIKAYU
FERMENTASI TERHADAP LEMAK AYAM BROILER**

Oleh

SITI SULASTRI MARYUNI

NIM : H.4A000011

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Pertanian
Pada Program Studi Magister Ilmu Ternak, Program Pascasarjana
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro

**PROGRAM MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCA SARJANA - FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2003**

**Judul Tesis : PENGARUH KANDUNGAN LISIN DAN ENERGI
METABOLIS BERBEDA DALAM RANSUM
YANG MENGANDUNG UBIKAYU FERMENTASI
TERHADAP LEMAK AYAM BROILER**

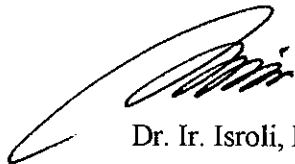
Nama Mahasiswa : SITI SULASTRI MARYUNI.

NIM : H4A 000011.

Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK.

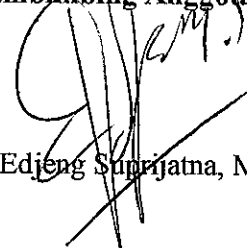
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 6 Agustus 2003

Pembimbing Utama



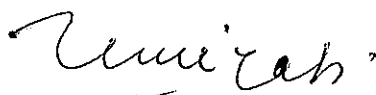
Dr. Ir. Isroli, MP

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Edjeng Supriatna, MP

**Ketua Program Studi
Magister Ilmu Ternak**



Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono

Ketua Jurusan



Dr. Ir. Mukh. Arifin, MSc

Dekan Fakultas Pertenakan



Ir. Bambang Sigandono, MSc.

UPT-PUSTAK-UNDIP	
Nb. Daft:	2452/T/MIT/c1....
Tgl.	: 3 Meiref 2004

ABSTRAK

SITI SULASTRI MARYUNI. H4A000011. 2003. Pengaruh Kandungan Lysin dan Energi Metabolis Berbeda dalam Ransum yang Mengandung Ubikayu Fermentasi terhadap Lemak Ayam Broiler (Pembimbing : ISROLI dan EDJENG SUPRIJATNA).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan lysin dan energi metabolis berbeda dalam ransum yang mengandung ubikayu fermentasi terhadap lemak ayam broiler. Pelaksanaan Penelitian pada tanggal 3 Juli sampai 14 Agustus 2002 di Srandol Wetan Kecamatan Banyumanik Kota Semarang.

Materi penelitian berupa anak ayam berumur 4 hari CP 707 sebanyak 150 ekor unsexed dengan bobot rata rata $82,03 \pm 9,35$ g. Ayam dipelihara pada kandang sebanyak 30 unit selama 42 hari, tiap unit diisi 5 ekor ayam. Perlakuan yang ditetapkan sebagai berikut : ransum kadar lysin 1,1 % (L1) dengan energi 2800 kkal/kg (E1L1), 3000 kkal/kg (E2L1) dan 3200 kkal/kg (E3L1) dan ransum dengan lysin 1,3 % (L2) dengan energi 2800 kkal/kg (E1L2) 3000 kkal/kg (E2L2) dan 3200 kkal/kg (E3L2). Rancangan Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2X3 dan 5 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah persentase lemak abdominal, kadar lemak paha, kadar kolesterol dan kadar trigliserida darah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase lemak abdominal, kadar lemak paha, kadar kolesterol dan trigliserida darah tidak tergantung dengan energi metabolis dan kandungan lysin. Rerata persentase lemak abdominal berdasarkan kandungan lysin dan energi metabolis sebesar 2,106 %, rerata kadar lemak paha sebesar 5,58%, rerata kadar kolesterol darah sebesar 132,45 mg/dl dan rerata kadar trigliserida darah sebesar 78,63 mg/dl.

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah bahwa: tidak ada perbedaan antara kandungan lysin 1,1 dan 1,3 % dengan energi metabolis dalam ransum yang mengandung ubikayu fermentasi terhadap persentase lemak abdominal, kadar lemak paha, kadar kolesterol dan kadar trigliserida darah ayam broiler.

Kata kunci : broiler, lysin, lemak dan ubikayu fermentasi

ABSTRACT

SITI SULASTRI MARYUNI H4A000.011. 2003. The effect of Lysine Content and Energy Metabolizable Level in Diet Used of Cassava Fermented on Broiler Fat (Supervisors : **ISROLI** and **EDJENG SUPRIJATNA**)

The objective of the experiment was to determine the effect of lysine level and energy metabolizable level on broiler fat. The study was conducted from 3 July to 14 August 2002 in Srandol Wetan Banyumanik Semarang.

The experiment was conducted using one hundred and fifty unsexed four day old chicks of CP-707, with average initial body weight of $82,03 \pm 9,35$ g. The chicken was reared on litter floor house which divided into 30 cages for 42 days, with 5 chick each cage. The treatment were; diet lysine content 1,1% (L1) with 2800 kcal/kg ME (E1L1), 300 kcal/kg ME (E2L1) and 3200 kcal ME (E3L1) and lysine content 1,3% with 2800 kcal/kg ME (E1L2), 3000 kcal/kg ME (E2L2) and 3200 kcal ME (E3L2).

The slaughter was conducted at the age 42 days. Completely Randomized Design with Factorial pattern 2×3 was used in the experiment with 6 treatment combination and replications. The parameters were percentage of abdominal fat, thigh fat level, cholesterol level of blood and level of blood triglycerides

The result of this study showed that percentage of abdominal fat, thigh fat level, cholesterol level and level of blood triglycerides did not depend on metabolizable energy and lysine content.

Average of abdominal fat percent to lysine content and metabolizable energy was 2,166 %. Average of thigh fat rate was 5,58 %, average to cholesterol blood rate was 132,45mg/dl and average of blood triglyceride rate was 78,63mg/dl.

Conclusion from result of this study that there is not interaction between lysine contents and metabolizable energy in diet used of cassava fermented to percentage of abdominal fat, thigh fat level, cholesterol blood levels and triglycerides blood levels

Keyword : broiler, lysine, and fat of cassava ferment

KATA PENGANTAR

Ubikayu banyak terdapat di Indonesia mudah didapat dan murah jika digunakan dalam ransum. Penggunaan ubikayu mempunyai kendala karena adanya beberapa zat nutrisi seperti protein, asam amino lisin dan energi yang dikandungnya rendah serta sifat fisik seperti tepung dan adanya sianida sehingga sangat terbatas penggunaannya. Kualitas ubikayu dapat ditingkatkan dengan jalan fermentasi menggunakan inokulum tempe. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian penggunaan ransum berbahan baku ubikayu fermentasi yang dikombinasikan dengan lisin pada ayam broiler.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNYA sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun tesis dengan baik dan lancar. Pada kesempatan yang ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada yang terhormat Dr.Ir. Isroli,MP dan Dr.Ir Edjeng Suprijatna,MP selaku pembimbing utama dan pembimbing anggota yang telah berkenan memberikan, bimbingan dan pendamping sejak persiapan penyusunan usulan penelitian, seminar sampai penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Ir. Limbang Kustiawan Nurwantara,MP yang telah membantu penulis dalam penelitian ini. Juga kepada Keluarga Bapak Soetikno selaku pemilik kandang penelitian. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Program Magister Ilmu Ternak beserta staf, Dekan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro beserta staf dan Ketua Jurusan Produksi Ternak.

Akhirnya penulis masih menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Walaupun demikian, semoga hasil-hasil yang dituangkan dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi mereka yang memerlukan.

Semarang, Agustus 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ILUSTRASI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Hipotesis.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Ayam Pedaging.....	4
2.2. Pertumbuhan Ayam Pedaging.....	4
2.3. Ransum Ayam Pedaging.....	5
2.4. Lemak Tubuh Ayam Pedaging.....	6
2.5. Ubikayu Sebagai Bahan Pakan Unggas.....	7
2.6. Lisin Sebagai Asam Amino Essensial Bagi Unggas...	8
2.7. Energi didalam Ransum Unggas.....	9
2.8. Fermentasi Ubikayu Dengan Stater Tempe dan Nilai Gizinya.....	10
2.9. Kolesterol	11
2.10 Trigliserida.....	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	15

3.2. Materi Penelitian.....	15
3.3. Metoda Penelitian.....	16
3.3.1. Prosedur	17
3.3.2. Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.3.3. Parameter yang diamati.....	20
3.4. Rancangan Percobaan.....	22
3.5. Analisa Data	23
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 25
4.1. Persentase Lemak Abdominal.....	25
4.2. Kadar Lemak Paha.....	28
4.3. Kadar Kolesterol Darah.....	32
4.4. Kadar Trigliserida Darah.....	35
 BAB V . KESIMPULAN DAN SARAN.....	 39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	46
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Susunan ransum penelitian dan kandungan nutrisi periode stater.....	18
2. Susunan ransum penelitian dan kandungan nutrisi periode grower.....	19
3. Pengaruh kandungan lisin terhadap persentase lemak abdominal ayambroiler.....	25
4. Pengaruh kandungan lisin terhadap kadar lemak paha ayam broiler.....	28
5. Pengaruh kandungan lisin terhadap kadar kolesterol darah ayam broiler.....	32
6. Pengaruh kandungan lisin terhadap kadar trigliserida darah ayam broiler.....	35

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Diagram Persentase Lemak Abdominal Ayam Broiler Setelah Diberi Perlakuan Kandungan Lisin.....	26
2. Diagram Kadar Lemak Paha Ayam Broiler Setelah Diberi Perlakuan Kandungan Lisin.....	29
3. Diagram Kadar Kolesterol Darah Setelah Diberi Perlakuan Kandungan Lisin (mg/dl).....	33
4. Diagram Kadar Trigliserida Darah Setelah Diberi Perlakuan Kandungan Lisin (mg/dl).....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1 Hasil analisa ragam persentase lemak abdominal	46
2 Hasil analisa ragam kadar lemak paha	48
3 Hasil analisa ragam kadar kolesterol darah.	50
4 Hasil analisa ragam trigliserida darah	52
5. Analisa proksimat bahan pakan.....	54
6. Analisa asam amino ubikayu fermentasi.....	55
7. Pengaruh kandungan lisin terhadap persentase Lemak ayam broiler.....	56
8. Pengaruh kandungan lisin terhadap kadar lemak paha ayam broiler.....	57
9. Pengaruh kandungan lisin terhadap kadar kolesterol darah ayam broiler.....	58
10. Pengaruh kandungan lisin terhadap kadar trigliserida darah ayam broiler.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Ayam Pedaging merupakan salah satu komoditas ternak penghasil daging. Ayam tersebut mempunyai daging yang empuk, tekstur kulit yang halus, harga yang relatif murah dan siklus hidup yang singkat. Upaya untuk memperoleh ayam pedaging diperlukan sistem kelola yang baik dan efisien. Harga ransum pada masa sekarang mahal, namun kenaikan harga-harga produk peternakan kurang sebanding dengan kenaikan harga ransum bahkan selama ini produk peternakan cenderung mengalami fluktuasi harga yang cukup tajam. Perlu dipikirkan pemecahannya mengingat biaya ransum dalam usaha peternakan mencapai 60-70 % dari total biaya produksi. Upaya menekan biaya ransum dan meningkatkan keuntungan dapat dilakukan antara lain adalah dengan penggunaan ubikayu sebagai alternatif salah satu bahan pakan lain.

Salah satu sumber energi bahan pakan unggas adalah jagung, tetapi penggunaan jagung sebagai bahan pakan sering bersaing dengan kebutuhan manusia, harga yang relatif mahal, pada saat tertentu sulit diperoleh. Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan pada jagung perlu dicari bahan pakan lain yang dapat digunakan untuk sumber energi alternatif. Ubikayu merupakan sumber energi alternatif yang dapat dipakai dalam ransum ayam. Ubikayu banyak diproduksi di Indonesia, walaupun demikian ubikayu masih belum umum dipakai

didalam ransum ayam. Sebaliknya negara-negara Eropa sudah sejak lama menggunakan 10-20 % tepung ubi kayu didalam ransum unggas yang diimport dari negara- negara Asia termasuk Indonesia (Grace 1977 ; Wargiyono, 1980).

Menurut beberapa hasil penelitian, kandungan gizi ubikayu hampir sama dengan jagung kecuali protein dan asam amino khususnya lisin sangat rendah. sedangkan kandungan energinya relatif hampir sama. Usaha meningkatkan kandungan nutrisi ubikayu perlu dapat dilakukan dengan fermentasi. Hasil penelitian Hartadi *et al.* (1990), dan Jalaludin (1977), menunjukkan bahwa kandungan nutrisi ubikayu yang difermentasi meningkat bila dibandingkan dengan kandungan ubikayu tanpa fermentasi dalam bentuk segar dan kering. Peningkatan ini dapat karena aktifitas kapang dalam ragi tempe yang dapat menghasilkan biomassa mikroba yang tumbuh dari proses fermentasi Sabrina *et al.* (2001) Al Arif (1997), melaporkan bahwa kapang terbanyak dalam ragi tempe adalah *Rhizopus oligosporus* dan kapang tersebut dapat meningkatkan kandungan substrat yang difermentasi. Hermanto (1994) dan Sabrina *et al.* (2001), melaporkan hasil fermentasi ubikayu meningkat kadar proteinnya. Lisin merupakan asam amino kritis untuk ayam dan sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan yang sangat cepat (Han dan Baker, 1991). Oleh karena itu kiranya perlu dilakukan penelitian penggunaan ransum berbahan baku ubikayu fermentasi yang dikombinasikan dengan penambahan lisin pada ayam broiler.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan asam amino lisin dan energi metabolis yang berbeda dalam ransum yang mengandung ubi kayu fermentasi, terhadap lemak tubuh ayam broiler.

1.3. Hipotesa

Hipotesis dirumuskan pada penelitian ini sebagai berikut : Kandungan lisin dan energi metabolis yang berbeda dalam ransum yang mengandung ubi kayu fermentasi, berpengaruh terhadap lemak tubuh ayam broiler.

1.4. Manfaat Penelitian :

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai informasi teknologi alternatif dan sebagai pedoman bagi peternak dalam meningkatkan nilai manfaat bahan baku lokal yaitu ubikayu yang banyak tersedia, murah dan mudah didapat. Selain itu juga memberi informasi tentang penggunaan ubikayu sebagai bahan pakan unggas yang murah dan efisien serta penambahan asam amino lisin pada pakan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam pedaging

Ayam pedaging merupakan jenis ayam yang efisien dalam menghasilkan daging, ukuran badannya besar, padat dan berlemak, bergerak lamban dan tenang, lambat dewasa dan kemampuannya bertelur rendah .

Menurut Wiryosuharto, 1995 ayam pedaging adalah ayam ras hasil seleksi dari rekayasa genetik yang diternakkan khusus untuk menghasilkan daging.

Ayam pedaging mempunyai sifat-sifat utama antara lain penambahan bobot badan yang cepat dan waktu singkat, bentuk dada lebar dengan timbunan daging yang baik, pada umur 6-8 minggu bobot badan berkisar 1,5-2 kg (Siregar *et al.*, 1982)

2.2 Pertumbuhan Ayam Pedaging.

Pertumbuhan merupakan suatu proses yang sangat kompleks yang terjadi pada semua makhluk hidup (Maynard *et al.*, 1984), Pertumbuhan merupakan kriteria penting untuk menentukan produksi seekor ternak. Soeparno (1992) menyatakan bahwa pertumbuhan mencakup dua aspek yaitu : hyperplasia dan hypertrophia, peningkatan massa badan setiap satuan waktu dan perubahan bentuk dan komposisi badan. Organisme yang sedang tumbuh mengalami perubahan baik

komposisi, berat maupun ukuran tubuhnya dengan cara sangat teratur dan didalam produksi ternak biasanya pertumbuhan diukur dari tambahnya bobot badan (Campbell dan Lasley, 1977).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ayam pedaging adalah jenis kelamin, bangsa, makanan dan lingkungan (Scott *et al.*, 1982). Ayam jantan mempunyai kecepatan pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding dengan ayam betina. Kualitas makanan atau ransum dapat mempengaruhi pertumbuhan seperti yang dilaporkan oleh Setiyanto (1992) bahwa ransum dapat berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan ayam pedaging.

2.3. Ransum Ayam Pedaging.

Ransum merupakan salah satu atau beberapa bahan pakan yang diberikan pada ternak selama 24 jam dengan cara diberikan sekali atau beberapa kali (Parakkasi, 1983). Menurut Anggorodi (1985), bahan pakan ialah segala sesuatu berupa bahan organik maupun anorganik yang dapat diberikan kepada ternak baik dapat dicerna sebagian ataupun seluruhnya. Bahan pakan yang biasa digunakan dalam penyusunan ransum unggas adalah butir-butiran, bungkil, tepung ikan dan hasil ikutan bahan pangan yang berasal dari jagung, beras dan gandum. Jagung merupakan salah satu bahan pakan sumber energi yang banyak digunakan dalam pakan ternak. Penggunaan jagung sebagai pakan ternak banyak menghadapi kendala antara lain harga yang relatif mahal dan juga bersaing dengan kebutuhan manusia. Upaya untuk mengurangi ketergantungan pada jagung perlu dicari bahan pakan lain yang dapat digunakan untuk pengganti jagung. Ubikayu merupakan

sumber energi alternatif yang dapat dipakai dalam ransum ayam. Ubikayu banyak diproduksi di Indonesia, walaupun demikian ubikayu belum umum dipakai dalam ransum ayam.

2.4. Lemak Tubuh Pada Ayam Pedaging

Istilah lemak dan minyak menunjukkan semua bahan-bahan yang dapat diekstraksi dengan eter dari makanan ataupun jaringan. Lemak adalah ester gliserol yang padat (Wahju, 1992). Lemak tubuh sebagian besar terdapat dalam jaringan lemak atau depot-depot lemak yang terdapat dibawah kulit, sekeliling alat pencernaan, sekeliling ginjal, organ-organ lain juga terdapat pada otot-otot daging. (Anggorodi, 1985).

Karkas ayam pedaging yang diberi pakan dengan kandungan energi metabolis yang tinggi mengandung lemak yang tinggi dari pada diberi pakan dengan energi metabolis rendah (Soeparno, 1992). Proporsi lemak karkas yang tinggi disebabkan sintesis lemak lebih besar dibandingkan perlakuan pakan dengan energi metabolis rendah. Laju penimbunan lemak pada ayam pedaging terjadi pada umur 4 sampai dengan 6 minggu (Akiba, 1992) dan penimbunan lemak abdominal didalam rongga perut akan berpengaruh terhadap berat karkas. Kubena *et al.*(1974), menyatakan bahwa penimbunan lemak abdominal dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu lingkungan, tingkat energi dalam ransum, umur dan jenis kelamin. Persentase lemak abdominal ayam jantan (1,44%) lebih rendah dari pada ayam betina (1,93%) penambahan bobot badan dan umur menyebabkan lemak abdominal meningkat.

2.5. Ubikayu Sebagai Bahan Ransum Unggas

Ubikayu (*Manihot utilisima* L) adalah umbi umbian yang cukup penting sebagai sumber bahan pakan, karena ubikayu merupakan tanaman yang mudah tumbuh, walaupun ditanam di tanah tandus masih memberikan hasil. Ubikayu ternyata cukup besar andilnya dalam penyediaan kalori pada pakan yang dikonsumsi oleh ternak, namun mengandung protein rendah. Selain itu ada jenis ubikayu yang mengandung senyawa sianida yang dapat mengganggu kesehatan bila dikonsumsi. Senyawa sianida tersebut terurai menghasilkan asam sianida (HCN) (Bradbury dan Halloway, 1988).

Asam sianida (HCN) dalam tanaman ubikayu secara alami terdapat dalam bentuk glukosida. Senyawa ini dapat diurai oleh enzim β -Glukosida. Apabila ubikayu dikunyah maka akan dicerna enzim glukosidase sehingga ubikayu bereaksi dengan glukosida tersebut. Jika dihidrolisa linamarin akan melepas aceton, HCN glukosa (Rochmah, 1995). Dijelaskan bahwa sifat racun dalam asam sianida bukan dalam bentuk asamnya, tetapi dalam bentuk ion sianida (CN^-) nya dalam tubuh ternak, dimana ion sianida mempunyai afinitas yang kuat terhadap enzim pernapasan yaitu enzim sitochrom oksidase. Bila ion sianida (CN^-) berikatan dengan Fe^{++} dan Cu^{++} yang terdapat dalam enzim pernapasan akan membentuk ikatan yang stabil sehingga menyumbat pengiriman oksigen kedalam sel pernapasan meskipun dalam darah banyak terdapat oksigen, keadaan ini disebut Anoksia. Menurut Parakkasi (1983), gejala klinis yang timbul kemudian adalah sesak napas, pulsus yang cepat, spasmus dan depresi medulla oblongata.

Usaha secara tradisional untuk menghilangkan atau menurunkan kadar sianida adalah dengan pemasakan dan pemanasan dengan sinar matahari, serta pemanasan dengan udara panas (Parakkasi, 1983). Ditegaskan pula bahwa pemanasan ubikayu dengan udara panas pada suhu 60° C akan menyebabkan penurunan kadar HCN sebesar 90 % sedang ubikayu yang mengandung 38 mg HCN /kg bila dipanaskan dengan sinar matahari akan turun menjadi 17 mg HCN /kg atau turun sebesar 44%.

2.6. Lysin Sebagai Asam Amino Essensial Bagi Unggas

Lysin merupakan salah satu jenis asam amino essensial yang dibutuhkan ternak dalam jumlah yang cukup besar. Selanjutnya disebut bahwa beberapa jenis biji bijian yang sering digunakan sebagai pakan ternak mengandung sedikit lysin, sehingga asam amino lysin ini perlu ditambah dari luar dalam bentuk feed supplement. Dalam paparan yang sama dijelaskan pula bahwa lysin, juga diketahui sebagai asam amino pembatas pertama pada pakan babi dan pakan pembatas kedua pada unggas. Jika ternak ini kekurangan lysin efisiensi protein akan memburuk. Efek berikutnya pertumbuhan akan menurun. KOMPIANG dan MATONDANG (1988) menambahkan bahwa terdapat korelasi positif antara asam amino dengan laju pertumbuhan dan asam amino merupakan penyusun jaringan tubuh yang terbesar jumlahnya. KAMAL (1995), juga menegaskan bahwa asam amino sintetik juga sering ditambahkan kedalam ransum untuk menghindari terjadinya defisiensi adalah asam amino lysin, dimana asam amino ini mempunyai berbagai kegunaan dalam tubuh, lysin tak stabil oleh pengaruh panas dalam

suasana asam disebabkan pada keadaan tersebut gugus aminonya akan lepas. Tingkat pencernaan lisin dalam tubuh sangat tinggi dan digunakan untuk pertumbuhan serta pembentukan protein (Baker dan Han, 1993).

Beberapa hasil Penelitian mengenai suplementasi asam amino jelas dilaporkan antara lain oleh Sibbald dan Wolynetz (1986), bahwa penambahan asam amino lisin dalam ransum broiler starter tidak banyak meningkatkan bobot badan namun mengoptimalkan pembentukan protein. Holsheimer dan Reusink (1993), juga melaporkan bahwa penambahan lisin dalam ransum broiler sebesar 1,20% dan 1,30% akan menghasilkan deposisi lemak yang terbaik pada umur pemotongan 7 minggu, namun persentase protein karkasnya tidak mengalami perubahan.

2.7. Energi didalam Ransum Unggas

Sumber utama energi bagi ternak unggas terutama berasal dari karbohidrat ransum (Anggorodi, 1985). Selanjutnya dikatakan bahwa energi ransum yang dikonsumsi hewan dapat digunakan dalam 3 cara yang berbeda yaitu dapat menyediakan energi untuk kerja, dapat diubah menjadi panas atau dapat disimpan sebagai jaringan lemak tubuh. Energi yang terdapat dalam bahan makanan tidak seluruhnya dapat dipergunakan oleh tubuh (Wahju, 1992). Lebih lanjut dijelaskan bahwa untuk setiap bahan makanan minimal 4 nilai energi yaitu gross energi, energi dapat dicerna, energi metabolis dan energi netto. Nilai energi bruto dalam ilmu makanan tidak mempunyai arti penting. Tiga nilai energi lainnya lebih penting untuk penggunaan praktis. (Wahju, 1992).

2.8. Fermentasi Ubikayu dengan Starter Tempe dan Nilai Gizinya.

Fermentasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan bioviabilitas bahan pakan, melalui proses pengolahan yang murah dan mudah diterapkan oleh peternak serta mampu memperbaiki kualitas bahan pakan. Menurut Sujono (2000), fermentasi adalah suatu proses perubahan substrat baik secara fisik maupun kimiawi pada kondisi aerob maupun anaerob, oleh aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikrobia dengan tujuan meningkatkan nilai nutrisi atau ketersediaan nutrisi, tekstur dan palabilitas serta pereduksian faktor antinutrisi. Dijelaskan oleh Steinkraus yang dikutip oleh Yuniati (1998) bahwa mikrobia yang bersifat katabolik dapat memecah komponen kompleks menjadi zat yang lebih sederhana pada substrat organik yang sesuai sehingga lebih mudah dicerna dan meningkatkan kegunaan pakan berserat yang difermentasi (Buckle *et al.*, 1985).

Inokulum tempe merupakan kumpulan spora kapang yang digunakan dalam pembuatan tempe (Sarwono, 1998) Inokulum tempe sekurang- kurangnya mengandung tiga dari lima species kapang, yaitu *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizopus chlamydosporus*, *Rhizopus arrhizus* (Arbianto 1981 : Sarwono 1998). Menurut Suliantri dan Rahayu (1990) pada starter tempe selain kapang *Rhizopus sp.* Juga dijumpai beberapa bakteri diantaranya *Klebsiella bacillus*, *Lacto bacillus sp*, *Pediococcus sp*, *Streptococcus sp*, dan beberapa genus yang memproduksi vitamin B₁₂.

Menurut Pelezar dan Chan (1998) proses penguraian bahan pakan sebagai berikut

Pakan ber-KH + Mikrobia peragi KH → Asam + Alkohol + Gas

Pakan berprotein + Mikrobia proteolitik → AA + Amin + Amoniak + Hidrogen - Sulfida.

Pakan berlemak + mikrobia lipolitik → Asam lemak + Gliserol

Pada penelitian sebelumnya, dengan fermentasi substrat padat telah ditemukan bahwa kandungan protein dari ubi kayu yang dikupas dapat ditingkatkan dari sekitar 2% menjadi 18 % - 40 %, dengan menggunakan *Aspergillus niger*, dalam skala laboratorium. Sedangkan dalam skala yang lebih besar kandungan protein yang diperoleh umumnya berkisar 20%.(Kompiang, 1993)

2.9. Kolesterol.

Kolesterol merupakan sterol utama pada jaringan hewan. Kolesterol terdapat melimpah didalam jaringan hewan dan merupakan hasil metabolisme tubuh hewan, karena itu terdapat pada makanan yang berasal dari hewan (Harper *et al.*, 1988).

Kolesterol dalam usus dapat diabsorpsi bila dalam lumen usus terdapat empedu, asam lemak dan getah pankreas, tempat penyerapan kolesterol ini terdapat pada usus bagian distal (Ganong, 1992). Sebagian kolesterol dalam tubuh berasal dari sintesis, kira kira 1 gram kolesterol per hari, diperoleh dari makanan. Jaringan yang diketahui mampu mensintesis kolesterol adalah kortek adrenal, kulit, usus aorta, testis dan hati. Mikrosol dan sitosol dari sel jaringan jaringan tersebut bertanggung jawab terhadap sintesis kolesterol (Martin *et al.*, 1987) menyatakan bahwa kolesterol yang berasal dari makanan diabsorpsi usus dan

bersama dengan kolesterol yang disintesa oleh usus dan lemak lainnya bergabung dengan kilomikron.

Kolesterol terdapat dalam lemak jaringan dan tersebar luas pada semua sel tubuh. Khusus untuk jaringan syaraf, senyawa tersebut merupakan induk steroida dan sintesa dalam tubuh. Senyawa tersebut didalam jaringan tubuh dan dalam darah dijunmpai dalam bentuk senyawa bebas atau ester asam lemak tidak jenuh bermolekul tinggi (Santosa, 2000). Sel memerlukan kolesterol untuk ikut dalam pembentukan membran sel dan organel sel. Bila diet mengandung kolesterol dalam jumlah sangat berlebihan, kolesterol tersebut dapat menempel pada dinding pembuluh darah arteri. Jika proses tersebut berlangsung cukup lama dapat menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah, bahkan mungkin menyumbatnya.

2.10. Trigliserida

Trigliserida adalah suatu produk kondensasi dari satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak, jika ketiga asam lemak tersebut sama, maka senyawa ini disebut trigliserida sederhana. Jika berbeda maka disebut trigliserida majemuk (Fardiaz, 1991).

Trigliserida disimpan didalam jaringan lemak diseluruh tubuh dan sisa pemecahan kilomikron, yang disebut sebagai *Chylomicron remnant* beredar menuju hati. Hati trigliserida dan kolesterol disintesa dari karbohidrat. Trigliserida dibentuk dihati (hepar) dari lipid dan karbohidrat dan disimpan dibawah kulit dan di organ organ lain. Trigliserida diangkut terutama sebagai

kilomikron dari usus menuju hati , kemudian mengalami metabolisme dan dalam jumlah besar sebagai VLDL, diangkut dari hati menuju seluruh jaringan tubuh (Baraas,1993)

Menurut Benerjee (1978), Djojosoebagio (1990) dan Linder (1992), Lemak makanan kebanyakan berupa trigliserida. Trigliserida diusus didegradasi oleh enzim lipase menjadi α β digliserida Selanjutnya oleh enzim lipase berikutnya didegradasi menjadi β monogliserida . β monogliserida kemudian dikatalisis oleh enzim isomerase menjadi α monogliserida melalui reaksi isomerisasi. β monogliserida dan α monogliserida sudah dapat diserap oleh sel mukosa usus, karena jalannya reaksi terbentuknya β monogliserida. Lemak yang terserap sebagian besar dalam bentuk β - monogliserida (72%) dan α -monogliserida (6%) Alfa monogliserida yang tidak terserap mengalami hidrolisis lebih lanjut oleh lipase menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Gliserol diserap sebesar 22 % dari trigliserida awal. Asam-asam lemak bebas yang terbentuk dengan panjang rantai karbon 10-12 pada proses hidrolisis dapat diserap langsung masuk ke sel mukosa, sedangkan asam lemak dengan rantai carbon lebih pendek diserap melewati dinding usus bersama gliserol menuju *vena porta* yang bermuara di hati. β monogliserida yang terserap di dalam sel mukosa akan mengalami asilasi dengan asam lemak yang terserap (setelah diaktifkan dengan asetil KoA) membentuk trigliserida kembali.

Menurut Harper *et al.* (1987), asam lemak yang sudah terserap juga dapat berasal dari proses hidrolisis lipase sel mukosa. Produk hidrolisis yang berupa gliserol akan difosforilasi oleh enzim gliserokinase menjadi α -gliserolfosfat. Alfa-

gliserolfosfat mengalami esterifikasi menjadi trigliserida. Trigliserida yang terbentuk menjadi kilomikron masuk ke pembuluh limfa. Kilomikron dari pembuluh limfa masuk kedalam darah melalui *ductus thoracicus*, selanjutnya menuju ke hati melalui *vena subclavia*. Menurut Benerjee (1978), Linder (1992) dan Lehninger (1999), kilomikron adalah senyawa kompleks yang mengandung trigliserida, fosfolipid, kolesterol dan ester-esternya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 12 minggu, bertempat di Spondol Wetan Kecamatan Banyumanik Kota Semarang.

3.2 Materi Penelitian

Kandang yang digunakan adalah kandang lantai litter sebanyak 30 unit, tiap unit berukuran panjang 1 m, lebar 1m dan tinggi 0,75 m, dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum, lampu pemanas dan lampu listrik sebagai penerang.

Timbangan elektrik untuk menimbang bobot badan ayam dengan kapasitas 2,6 kg dengan tingkat ketelitian 1 g dan timbangan merk Ohaus untuk menimbang ragi tempe dan bobot lemak dengan tingkat ketelitian 0,01 g dengan kapasitas 310 g. Pisau tajam, gunting dan scalpel digunakan untuk memotong ayam maupun menyayat lemak, serta peralatan lain yang digunakan adalah mangkok plastik kecil dan nampan plastik serta blender.

Bibit ayam yang digunakan adalah anak ayam umur 4 hari unsexed CP 707 sebanyak 150 ekor produksi PT Charoen Pophand dengan bobot awal rata rata $82,03 \pm 9,35$ g.

3.3. Metode

Metode penelitian dibagi beberapa tahap, yaitu tahap persiapan, penyusunan ransum, pemeliharaan, pemotongan dan pemisahan lemak kemudian dianalisis di laboratorium.

Tahap persiapan, persiapan kandang dilakukan sebelum anak ayam datang. meliputi pembersihan kandang dan lingkungan, mencuci hamakan kandang, memasang lampu listrik, meratakan litter, pengapuran, menyiapkan tempat pakan dan minum. pembuatan ubikayu fermentasi.

Tahap pemeliharaan, dilakukan selama 42 hari yang meliputi pemberian pakan/minum dan vaksinasi. Ransum pada dasarnya diberikan *ad libitum*, setiap pagi dan sore hari ransum yang tercecer dan sisa ransum ditimbang. Juga tempat pakan dan minum dibersihkan. Penimbangan ayam dilakukan seminggu sekali.

Tahap pemotongan dan pemisahan lemak, sebelum dipotong dipuasakan tidak diberi pakan selama semalam, namun untuk air minum tetap diberikan. Ayam dipotong pada umur 42 hari yang sebelumnya ditimbang terlebih dahulu dan dipotong. Ayam setelah dipotong dibersihkan bulunya, shank dan alat alat dalam (organ jeroan), kepala dan leher tinggal sayap, punggung dan dada (karkas). Karkas tersebut diambil lemak abdominalnya khususnya yang melingkupi sekitar bursal fabricus dan kloaka.

3.3.1 Prosedur

3.3.1.1. Pembuatan Ubikayu Fermentasi

Ubikayu fermentasi yang digunakan dibuat dengan menggunakan ragi tempe. Proses pembuatan dengan cara ubikayu terlebih dahulu dikupas, kemudian dikukus selama 30 menit, setelah matang ditiriskan dan didinginkan. Kemudian diinokulasi dengan stater tempe sebanyak 2 g / 1 kg ubikayu. Fermentasi dilakukan secara periodik selama 24 – 48 jam. Hasil fermentasi tersebut dijemur sampai kering, selanjutnya digiling menjadi tepung ubikayu fermentasi.

3.3.1.2. Penyusunan Ransum.

Ransum terdiri dari bahan pakan antara lain tepung ubikayu fermentasi, bekatul jagung kuning, bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan, minyak curah, lisin dan premix, selanjutnya disusun sebagai ransum penelitian dengan komposisi seperti pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Susunan Ransum Penelitian dan Kandungan Nutrisi Periode Stater.

Bahan	Perlakuan					
	E1L1	E2L1	E3L1	E1L2	E2L2	E2L3
Jagung (%)	17	20	23	19	20	20
Bkl kedelai (%)	20	20	21	21	20	20
Ubikayu Fermentasi (%)	20	20	20	20	20	20
Tepung ikan (%)	10	10	10	10	10	10
Bkl kelapa (%)	9	5	3	9,1	4,7	5
Minyak (%)	0,1	1	4	0,1	2	5
Lisin (%)	0	0	0	0,3	0,3	0,3
Premix (%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bekatul (%)	23,5	23,5	18,5	20	22,5	19,2
Protein (%)	20,37	20,10	19,90	20,86	20,23	19,84
Energi (kkal/kg)	2887	3026	3210	2889	3054	3209
Lisin (%)	1,21	1,16	1,14	1,52	1,42	1,44
Arginin (%)	1,19	1,1	1,07	1,2	1,10	1,09
Methionim (%)	0,33	0,33	0,32	0,34	0,32	0,32

Keterangan :

E1L1 : Ransum berenergi 2800 kkal/kg dengan kandungan lisin 1,1%.

E2L1 : Ransum berenergi 3000 kkal/kg dengan kandungan lisin 1,1%

E3L1 : Ransum berenergi 3200 kkal/kg dengan kandungan lisin 1,1%

E1L2 : Ransum berenergi 2800 kkal/kg dengan kandungan lisin 1,3%

E2L2 : Ransum berenergi 3000 kkal/kg dengan kandungan lisin 1,3%

E3L2 : Ransum berenergi 3200 kkal/kg dengan kandungan lisin 1,3%

Tabel 2. Susunan Ransum Penelitian dan Kandungan Nutrisi Periode Grower.

Bahan	Perlakuan					
	E1L1	E2L1	E3L1	E1L2	E2L1	E3L1
Jagung (%)	20	22	20,5	20	25,5	20
Bkl kedelai (%)	15	16	16	14	14,7	16
Ubikayu Fermentasi (%)	20	20	20	20	20	20
Tepung ikan (%)	10	10	10	10	10	10
Bkl kelapa (%)	10,6	7	5	9,6	7	5
Minyak (%)	0,1	2	5	0,1	1	5
Lisin (%)	0	0	0	0,3	0,3	0,3
Premix(%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bekatul (%)	23,8	22,5	23	25,5	23	23,2
Protein (%)	18,56	18,28	18,22	18,49	17,94	18,51
Energi (kkal/kg)	2891	3050	3225	2896	3001	3213
Lisin (%)	1,11	1,06	1,06	1,38	1,36	1,36
Arginin (%)	1,12	1,02	1,02	1,09	1,04	1,02
Methionin (%)	0,32	0,31	0,31	0,32	0,31	0,31

3.3.2. Pelaksanaan Penelitian

Pemeliharaan ayam penelitian dilakukan sampai berumur 6 minggu. Pemberian ransum dan air minum secara adlibitum. Sanitasi kandang dilakukan sebelum penelitian dengan pengapuran, kemudian dilakukan desenfektasi dengan menggunakan karbol 100%. Selanjutnya kandang dipetak-petakkan sesuai dengan jumlah unit percobaan, yang dilakukan dengan pemasangan perlengkapan kandang yang diperlukan. Kandang yang digunakan adalah kandang sistem litter

sebanyak 30 unit, tiap unit berukuran 1m x 1m x 0,75 m berisi 5 ekor ayam sebagai unit percobaan. Ayam dimasukkan ke dalam petak kandang secara random, masing-masing petak diisi 5 ekor. Penimbangan ayam dilakukan setiap minggu sebelum diberi pakan dan air minum. Akhir dari pemeliharaan dilakukan pemotongan setelah dipuaskan terlebih dahulu. Bobot badan akhir diperoleh dengan penimbangan ayam sebelum dipotong.

3.3.3. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah

3.3.3.1. Persentase Lemak Abdominal

Lemak pada bagian perut (abdominal) yang diperoleh dengan memisahkan lemak pada bagian perut, sekitar saluran pencernaan termasuk sekitar ventriculus dan intestinum disayat, kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik dan bobot lemak abdominal dihitung dengan cara membandingkan bobot lemak dengan bobot hidup.

3.3.3.2. Kadar Lemak Paha

Kadar lemak paha diukur pada akhir periode pengamatan. Sampel daging tanpa tulang diambil dari paha kiri dari satu ekor ayam untuk setiap unit percobaan. Kadar lemak dianalisis di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Penetapan kadar lemak daging berdasarkan Metode Ekstraksi Soxhlet (Sudarmaji *et al.*, 1984). Alat yang dipakai adalah labu lemak yang ukurannya sesuai dengan alat ekstraksi Soxhlet yang akan digunakan, kemudian dikeringkan

dalam oven dan didinginkan dalam deksikator dan ditimbang. Sampel dalam bentuk tepung sebanyak 5 gram dibungkus dengan kertas saring, diletakkan dalam alat ekstraksi Soxhlet, kemudian dipasang alat kondenser diatasnya, dan labu lemak dibawahnya. Pelarut dietil eter dituangkan kedalam labu lemak, dilakukan reflux selama 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Destilasi pelarut yang ada dalam labu lemak, ditampung pelarutnya. Selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105° C. Setelah dikeringkan sampai beratnya tetap dan didinginkan dalam deksikator, timbang labu beserta lemaknya tersebut.

Berat lemak dapat dihitung

$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{Berat lemak (g)}}{\text{Berat sample}} \times 100$$

3.3.3.3. Analisa darah

Pengambilan darah dilakukan pada minggu ke enam dari pemeliharaan yaitu sample darah diambil dari pembuluh darah dibawah sayap (vena brachialis) sebanyak 3 cc tiap ekor dengan menggunakan spuit disposable ukuran 3 cc kemudian dimasukkan ke Vakutainer yang sudah ada anti koagulan, yaitu Ethylene Diamine Tetra Acetyl Acid (EDTA) untuk memisahkan sel-sel darah dengan cairan darahnya (plasma) dilakukan sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm.

3.3.3.4. Kadar Trigliserida dan Kolesterol Darah.

Kadar trigliserida dan kolesterol darah dihitung dengan menggunakan metode GPO-PAP Merckotest. Pada kuvet dimasukkan serum darah 10 μ l dan 1000 μ l GPO-PAP Reagent. Larutan ini dibuat bercampur dengan cara menggoyang-goyangkan kuvet lalu diinkubasi pada suhu 20 – 25° C selama 10 menit . Absorbansi larutan tersebut dapat dibaca dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 mm. Dari angka yang didapat dapat dihitung kadar trigliserida darah dengan rumus :

$$\text{Kadar Trigliserida (mg \%)} = A \text{ sample} \times 1403$$

3.4. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2X3 dengan 6 perlakuan masing masing perlakuan diulang 5 kali tiap unit percobaan terdiri atas 5 ekor ayam .

Perlakuannya adalah :

E1L1 : Ransum berenergi 2800 kkal/kg dengan kadungan lisin 1,1%

E2L1 : Ransum berenergi 3000 kkal/kg dengan kadungan lisin 1,1%

E3L1: Ransum berenergi 3200 kkal/kg dengan kadungan lisin 1,1%

E1L2 : Ransum berenergi 2800 kkal/kg dengan kadungan lisin 1,3%

E2L2: Ransum berenergi 3000 kkal/kg dengan kadungan lisin 1,3%

E3L2: Ransum berenergi 3200 kkal/kg dengan kadungan lisin 1,3%.

Model linier additifnya sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Hasil pengamatan pada perlakuan ke i dan ulangan ke j

μ : Nilai tengah umum seluruh perlakuan

α_i : Pengaruh kandungan lisin ke i

β_j : Pengaruh kandungan lisin ke j

ε_{ij} : Galat acak atau perlakuan yang timbul secara acak yang dialami oleh pengamatan ke j dan perlakuan ke i.

3.5. Analisa Data

Data yang terkumpul selanjutnya diolah secara statistik dengan analisis ragam (uji F), dan apabila ditemukan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji wilayah Ganda Duncan (Steel and Torrie, 1993).

Ho : Tidak terdapat pengaruh kandungan lisin dan energi metabolik dalam Ransum mengandung ubikayu fermentasi terhadap persentase lemak abdominal, kadar lemak, kadar kolesterol darah dan kadar trigliserida

H1: Terdapat pengaruh kandungan lisin dan energi metabolik dalam ransum mengandung ubikayu fermentasi terhadap persentase lemak abdominal, kadar lemak, kadar kolesterol darah dan kadar trigliserida darah.

Kriteria uji :

$F_{hit} \geq F_{tabel}$: Tolak Ho terima H1

$F_{hit} < F_{tabel}$: terima Ho Tolak H1

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Persentase Lemak Abdominal

Rataan persentase lemak abdominal tertera pada tabel 3, sedang hasil analisis ragam disajikan pada lampiran 1.

Tabel 3. Pengaruh Kandungan Lysin Terhadap Persentase Lemak Abdominal Ayam Broiler

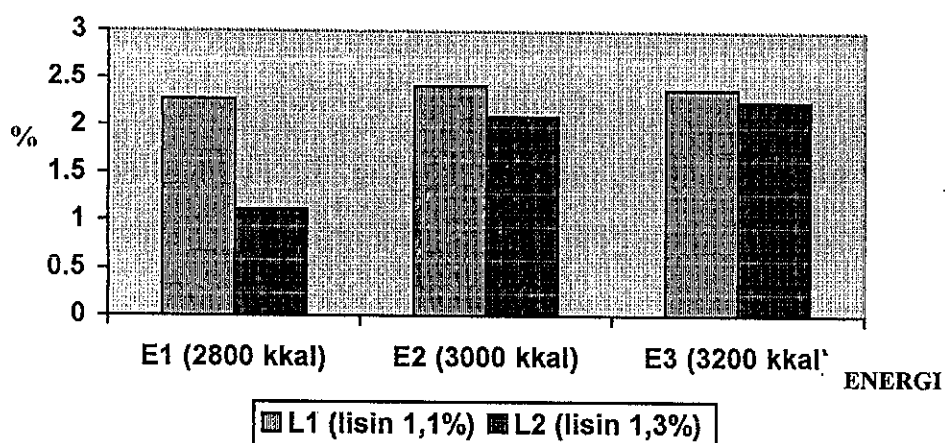
Perlakuan	Energi Metabolis (kkal/kg)			Rerata
	E1	E2	E3	
	 %.....			
L1	2,28	2,42	2,38	2.360
L2	1.11	2.19	2.26	1.853
Rerata	1.695	2.305	2.320	2.106

*) Angka rerata pada kolom/baris tidak berbeda nyata ($P>0.05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara faktor L (kandungan lizin) dengan faktor E (energi metabolis) tidak berbedanya nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh kandungan lizin terhadap persentase lemak abdominal tidak tergantung dengan energi metabolis. Demikian juga sebaliknya interaksi antara faktor E (energi metabolis) dengan faktor L (kandungan lizin) tidak berbedanya nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh energi metabolis terhadap persentase lemak abdominal tidak tergantung pada kandungan lizin.

Rerata persentase lemak abdominal berdasarkan kandungan lisin L1 dan L2 sebesar 2,360% dan 1,853%, sedangkan rerata persentase lemak abdominal berdasarkan energi metabolis E1, E2 dan E3 masing masing sebesar 1,695%, 2,305% dan 2,320% (Tabel 3 dan ilustrasi 1). Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Agustiniingsih (2002) sebesar 1,745 %, hal tersebut disebabkan oleh karena ayam broiler yang digunakan dalam penelitian ini sebagian besar berjenis kelamin betina. Sebagaimana diketahui bahwa menurut Kubena *et al* (1974) bahwa persentase lemak abdominal ayam jantan lebih rendah (1,44%) dari pada ayam betina (1,93%)

PERSENTASE LEMAK



Ilustrasi 1. Diagram persentase lemak abdominal ayam setelah diberi perlakuan dengan kandungan lisin

Penimbunan lemak abdominal ini terjadi pada rongga tubuh yang terdapat pada rongga dada dan alat pencernaan bawah (Leeson dan Summer, 1979). Deaton *et al.* (1972), menyebutkan bahwa berat lemak abdominal cenderung

meningkat dengan bertambahnya umur. Pada periode pertumbuhan awal lemak yang disimpan dalam tubuh jumlahnya sedikit namun pada pertumbuhan akhir proses penimbunan lemak berlangsung cepat dan lemak akan disimpan di bawah kulit, disekitar organ dalam antara lain empedal, usus dan otot. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Scott *et al.* (1982) dan Wahju (1997) apabila ayam mengkonsumsi energi yang berlebihan maka ayam akan menimbun kelebihan energi tersebut dalam bentuk lemak.

Selain hal tersebut di atas penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang diakibatkan oleh pemberian lisin dan perbedaan energi ransum. Ransum yang diberikan dalam penelitian ini paling rendah energi metabolisnya 2800 kkal/kg dan tertinggi 3200 kkal/kg, namun kandungan protein sama antar perlakuan (Tabel 2). Seharusnya ransum yang berenergi tinggi harus disertai dengan protein yang tinggi agar mempunyai efisiensi yang tinggi pula (Suharsono, 1976). Dijelaskan oleh Leclercq dan Whitehead (1998) bahwa pertumbuhan dan penimbunan lemak dipengaruhi oleh komposisi ransum terutama tingkat energi dalam ransum, perbandingan energi protein dan kadar lemak ransum. Lemak dalam ransum berpengaruh terhadap penimbunan lemak ayam pedaging. Pernyataan diatas didukung oleh Nelson (1980) yang dikutip oleh Wilson *et al.* (1982), salah satu faktor nutrisi yang mempengaruhi timbunan lemak abdominal ayam pedaging adalah lemak dalam ransum. Lemak dalam ransum berpengaruh terhadap pembentukan lemak pada unggas (Tillman *et al.*, 1998 dan Rosebrough *et al.*, 1999). Ransum berlemak akan menurunkan penggabungan asetat pada asam lemak hepatic secara in vitro. Pemberian ransum

berlemak akan menurunkan jumlah koenzim-A yang mendukung deposisi asam lemak *de novo*. Turunnya Koenzim-A menurunkan katalitik yang potensial pada asil koenzim-A dan sintesis asam lemak, yang diatur oleh enzim, melalui lemak rantai panjang turunnya asetil koenzim-A (Rosebrough *et al.*,1999). Kemungkinan pengaruh lemak dalam ransum terhadap penimbunan lemak abdominal ayam pedaging belum mencapai taraf yang berbeda nyata. Sedang penambahan lisin dalam ransum juga tidak berpengaruh nyata terhadap berat abdominal. Adapun penyebabnya antara lain karena penambahan lisin dalam ransum masih dalam kisaran normal. Penggunaan lisin dalam penelitian ini masih dibawah yang digunakan oleh NRC (1984) sebesar 1,10 % sedangkan NRC (1994) sebesar 1.20% dan penelitian Widyani *et al.*(1998), sebesar 1,44 %.

4.2. Kadar Lemak Paha.

Rataan kadar lemak paha tertera pada tabel 4, sedang analisis ragam disajikan pada lampiran 2.

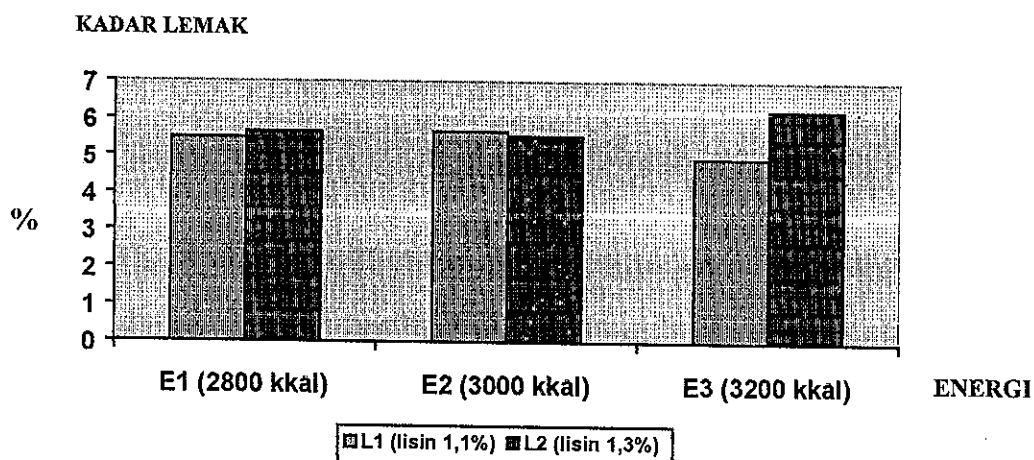
Tabel 4. Pengaruh Kandungan Lysin Terhadap Kadar Lemak Paha Ayam Broiler

Ransum Perlakuan	Energi Metabolis (kkal/kg)			Rerata
	E1	E2	E3	
	%			
L1	5,488	5,666	4,931	5,359
L2	5,651	5,539	6,233	5,808
Rerata	5,570	5,603	5,582	5,585

*) Angka rerata pada kolom/baris tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara faktor L (kandungan lisin) dengan faktor E (energi metabolis) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh kandungan lisin terhadap kadar lemak paha tidak tergantung dengan energi metabolis. Demikian juga sebaliknya interaksi antara faktor E (energi metabolis) dengan faktor L (kandungan lisin) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh energi metabolis terhadap kadar lemak paha tidak tergantung pada kandungan lisin.

Rerata kadar lemak paha berdasarkan kandungan lisin L1 dan L2 sebesar 5,339% dan 5,808%, sedangkan rerata persentase lemak abdominal berdasarkan energi metabolis E1, E2 dan E3 masing masing sebesar 5,570%, 5,603% dan 5,682% (Tabel 4 dan ilustrasi 2). Hasil penelitian ini lebih rendah dari penelitian Agustiningsih (2002) sebesar 6,450%, oleh karena makin tinggi energi pakan yang dikonsumsi menyebabkan kandungan lemak daging tinggi, hal tersebut didukung oleh pernyataan Scott *et al.* (1982) dan Wahyu (1997), apabila ayam mengkonsumsi energi berlebihan maka ayam akan menimbun kelebihan energi tersebut dalam bentuk lemak.



Ilustrasi 2. Diagram Kadar Lemak Paha setelah diberi perlakuan kandungan lisin.

Energi pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi komposisi karkas, terutama pada proporsi kadar lemak, pakan dengan energi tinggi menghasilkan proporsi kadar lemak karkas tinggi hal ini terjadi sebagai akibat dari sintesis lemak dari karbonidrat (Soeparno, 1994). Lisin merupakan asam amino esensial yang terkait dengan pertumbuhan ayam broiler. Wahju (1985) menyatakan bahwa apabila ransum kekurangan protein atau bagian asam amino esensial akan menyebabkan turunnya produksi dan ayam akan kehilangan berat badan. Sebaliknya kelebihan protein atau asam amino esensial dalam ransum dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan serta kandungan lemak dan asam urat darah. Bahan baku ransum dalam penelitian ini berupa ubikayu telah difermentasi dengan menggunakan mikroba *Rhizopus oligosporus* dalam rangka memperbaiki nilai nutrisi bahan pakan, menurunkan lemak dan serat kasar. Chach *et al.* (1975), menyebutkan bahwa kultur mikroba dapat mempengaruhi metabolisme lemak pada Ayam broiler, namun faktor utama penyebab turunnya akumulasi lemak oleh mikroba masih belum jelas. Danielson *et al.* (1989), dan

Imaizumi *et al.* (1992) menyebutkan bahwa penggunaan mikroba dapat menurunkan lemak karkas.

Selain hal tersebut di atas penelitian ini menunjukkan tidak ada pengaruh perlakuan terhadap kadar lemak paha, penyebabnya karena tingkat energi antar perlakuan. Ransum yang diberikan dalam penelitian ini paling rendah energi metabolisnya 2800 kkal/kg dan tertinggi 3200 kkal/kg, namun kandungan protein sama antar perlakuan (Tabel 2). Seharusnya ransum yang berenergi tinggi harus disertai dengan protein yang tinggi agar mempunyai efisiensi yang tinggi pula (Suharsono, 1976). Menurut Soeparno (1998), jenis komposisi kimia dan komposisi pakan mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan. Komposisi protein dan energi yang lebih tinggi akan menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih cepat pada ternak, hal ini dapat dimanipulasi dengan perlakuan nutrisi yang berbeda. Elswayk, (1993), menyatakan bahwa untuk menurunkan kadar lemak ayam broiler dapat dilakukan dengan cara memanipulasi pakan, salah satu sumber bahan pakan yang dapat mempengaruhi komposisi daging ayam broiler adalah lemak nabati. Ransum berlemak menurunkan penggabungan asetat pada asam lemak hepatic secara *in vitro*. Disamping itu pemberian ransum berlemak akan menurunkan jumlah koenzim-A yang mendukung deposisi asam lemak *de novo*. Turunnya koenzim-A akan menurunkan katalitik yang potensial pada asetil koenzim-A dan sintesis asam lemak, yang diatur oleh enzim, melalui lemak rantai panjang, turunan asil koenzim-A (Rosebrough *et al.*, 1999). Penelitian Widhiharti dan Kamal (1998), menunjukan bahwa penurunan tingkat energi ransum dari 3300 kkal/kg menjadi

dengan 2700 kkal/kg dengan kombinasi meningkatkan protein dari 18% menjadi 22 % serta memperpendek masa pemeliharaan akan menurunkan kandungan lemak badan. Pada penelitian ini kemungkinan pengaruh lemak dalam ransum terhadap penimbunan lemak ayam pedaging belum sampai taraf yang berbeda nyata. Menurut Penelitian Mahfudz *et al.* (1998), dengan perlakuan temperatur 26-33° C dan Energi Metabolis 3300 kkal/kg menghasilkan kadar lemak karkas 0,72% , 0,95% dan 0,98%, sedangkan penelitian Baziz *et al.* (1996) menghasilkan kadar lemak karkas 2,85%, 1,86% dan 3,28% pada perlakuan dengan temperatur 22-23 ° C.

4.3. Kadar Kolesterol Darah.

Rataan kadar kolesterol darah dapat dilihat pada Tabel 5 sedang hasil analisis ragam disajikan pada lampiran 3.

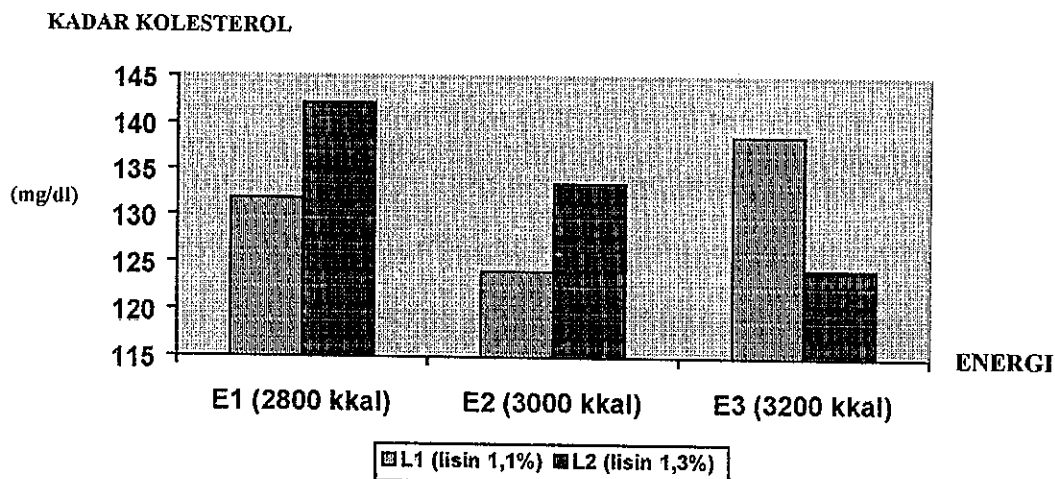
Tabel 5. Pengaruh Kandungan Lisin Terhadap Kadar Kolesterol Darah Ayam Broiler.

Ransum Perlakuan	Energi Metabolis (kkal/kg)			Rerata
	E1	E2	E3	
	mg/dl.....			
L1	131,84	124,12	138,68	131,54
L2	142,14	133,50	124,44	133,36
Rerata	136,99	128,81	131,56	132,45

*) Angka rerata pada kolom/baris tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara faktor L (kandungan lisin) dengan faktor E (energi metabolis) tidak berbedanya nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh kandungan lisin terhadap kadar kolesterol darah tidak tergantung dengan energi metabolis. Demikian juga sebaliknya interaksi antara faktor E (energi metabolis) dengan faktor L (kandungan lisin) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh energi metabolis terhadap kadar kadar kolesterol darah tidak tergantung pada kandungan lisin.

Rerata kadar kolesterol darah berdasarkan kandungan lisin L1 dan L2 sebesar 131,547 mg/dl dan 133,360 mg/dl, sedangkan rerata persentase lemak abdominal berdasarkan energi metabolis E1, E2 dan E3 masing masing sebesar 136,99 mg/dl, 128,810 mg/dl dan 131,560 mg/dl (Tabel 5 dan ilustrasi 3), hasil penelitian ini masih termasuk dalam kadar kolesterol normal menurut Kertohoesodo 1988; Soetardjo 1989 ; Kaplan dan Stampfer 1992. Menurut Supartono (1992) mengatakan bahwa kadar kolesterol sebesar 239 mg/dl dianggap sebagai ambang batas dan 240 mg/dl ke atas dikategorikan sebagai kadar kolesterol tinggi.



Ilustrasi 3. Diagram kadar kolesterol darah setelah diberi perlakuan kandungan lisin.

Dalam penelitian ini kandungan lisin dalam ransum dari bahan pakan ubikayu yang difermentasi dengan mikroba *Rhizopus oligosporus* akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar kolesterol darah, karena Tanaka *et al.* (1992), menemukan bahwa produk fermentasi menurunkan aktivitas 3-hidroksi –3 metilglutaril –ko A reductase hati dan mengakibatkan turunnya kadar kolesterol di hati, serum dan daging. Imaizumi *et al.* (1992), menemukan bahwa turunnya kadar kolesterol serum darah antara lain disebabkan oleh naiknya sintesis asam empedu hati. Chach *et al.* (1975), Santosa *et al.* (1995), dan Jirapochakul *et al.* (1990), menunjukkan bahwa kultur mikroba dapat mempengaruhi metabolisme lemak pada ayam broiler, perubahan ini mampu mengurangi akumulasi lemak perut dan menurunkan kadar kolesterol serum.

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan rata-rata kolesterol darah karena kolesterol merupakan senyawa yang dapat disintesis oleh organ

tubuh yaitu oleh kortek adrenal, kulit, usus, testis dan hati (Santosa, 2000), sehingga perbedaan kadar energi ransum dan lisin ransum (Tabel 1 dan 2) tidak menyebabkan perbedaan kadar kolesterol darah. Perbedaan energi ransum tidak menyebabkan perbedaan kadar kolesterol darah antar perlakuan, karena walaupun energi dalam ransum dapat diubah menjadi sumber lemak, namun energi ransum tampak bukanlah sumber kolesterol. Kolesterol disintesis sesuai keperluan dan tingkat umur sebagaimana dijelaskan oleh Santosa, 2000).

4.4. Kadar Trigliserida Darah.

Rataan kadar kolesterol darah tertera pada tabel 6, sedang hasil analisis ragam disajikan pada lampiran 4.

Tabel 6 : Pengaruh Kandungan Lisin Terhadap Kadar Trigliserida Darah Ayam Broiler.

Ransum Perlakuan	Energi Metabolis (kkal/kg)			Rerata
	E1	E2	E3	
	mg/dl.....			
L1	54,4	89,4	80,4	74,73
L2	80,60	83,80	83,20	82,53
Rerata	67,50	86,60	8,18	78,63

*) Angka rerata pada kolom/baris tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara faktor L (kandungan lisin) dengan faktor E (energi metabolis) tidak berberda nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh kandungan lisin terhadap kadar trigliserida darah tidak tergantung dengan energi metaboilis. Demikian juga sebaliknya interaksi antara faktor E

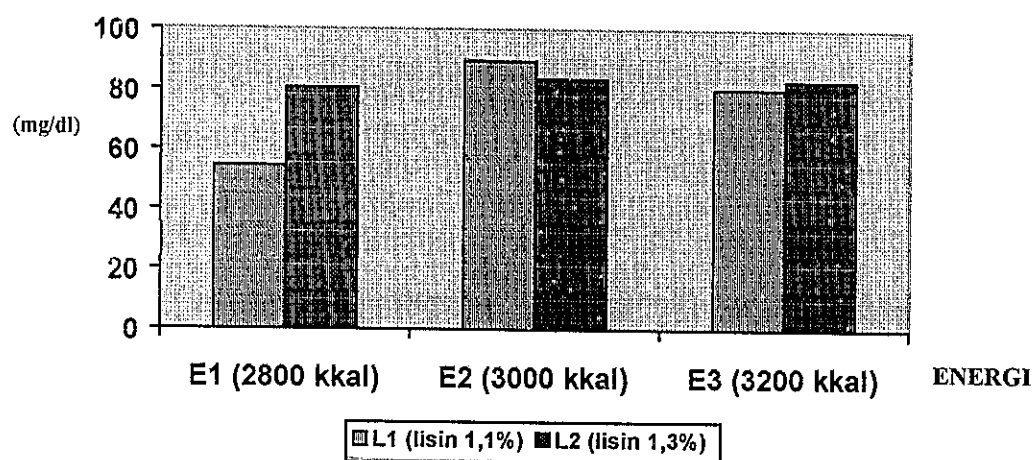
(energi metabolis) dengan faktor L (kandungan lisin) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) sehingga pengaruh energi metabolis terhadap kadar trigliserida darah tidak tergantung pada kandungan lisin.

Rerata kadar trigliserida darah berdasarkan kandungan lisin L1 dan L2 sebesar 74,73 mg/dl dan 82,53 mg/dl, sedangkan rerata presentase lemak abdominal berdasarkan energi metabolis E1, E2 dan E3 masing masing sebesar 67,50 mg/dl, 86,60 mg/dl dan 8,18 mg/dl atau rerata keseluruhan sebesar 78,63 mg/dl (Tabel 6 dan ilustrasi 4), hasil penelitian ini lebih rendah dari penelitian Saleh (2000) dengan rerata 89,07 mg/dl. Perbedaan tersebut terjadi karena Saleh (2000) menggunakan aras protein 21% sedangkan dalam penelitian ini menggunakan 18%, karena semakin tinggi protein pakan mengakibatkan terhambatnya penggunaan protein di tingkat jaringan sehingga mengumpul dalam bentuk trigliserida darah sebagai cadangan untuk penggunaan energi.

Trigliserida adalah suatu produk kondensasi dari satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak, jika ketiga asam lemak tersebut sama, maka senyawa ini disebut trigliserida sederhana, jika berbeda maka disebut trigliserida majemuk (Fardiaz, 1991). Kadar trigliserida darah dapat terjadi oleh karena fermentasi mikroba pada bahan pakan. Santosa *et al.* (1995), menemukan bahwa turunnya kadar trigliserida serum melalui fermentasi pakan oleh mikroba disebabkan antara lain oleh turunnya aktivitas enzim Asetil Ko-A karboksilase, suatu enzim pembatas pada sintesis asam lemak. Dinyatakan juga bahwa pemberian kultur *Basillus subtilis* mampu menurunkan kadar trigliserida di hati, serum dan karkas broiler umur 42 hari. Griffin *et al.* (1982), dan Whitehead dan Griffin (1982),

menyebutkan bahwa penurunan kadar trigliserida karkas diduga disebabkan oleh menurunnya aktifitas enzim asetil Ko-A karboksilase di hati. Sedangkan Scorne *et al.*(1993), menemukan bahwa turunnya sintesis asam lemak dihati merupakan faktor utama penyebab turunnya sintesis trigliserida dihati yang berakibat lanjut pada turunnya konsentasi trigliserida dalam serum.

KADAR TRIGLISERIDA



Ilustrasi 4. Diagram kadar trigliserida darah setelah diberi perlakuan kandungan lisin.

Penelitian ini hasilnya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dengan penambahan lisin dalam ransum yang menggunakan sumber energi dari ubikayu fermentasi terhadap kadar trigliserida dalam darah ayam pedaging (Tabel 6). Trigliserida darah dapat berasal dari trigliserida dalam pakan maupun hasil perombakan jaringan adipose. Kandungan trigliserida pakan yang rendah akan mendapat kompensasi dari perombakan katatabolisme lemak dari jaringan

adipose, sehingga walau berbeda kadar energi ransum, tidak selalu menyebabkan kadar trigliserida darah menjadi berbeda. Menurut Harden dan Oscar (1993) pertumbuhan jaringan lemak merupakan akibat dari akumulasi trigliserida dalam adipose. Ditambahkan oleh Griffin *et al.* (1982) kadar trigliserida berkorelasi dengan lemak tubuh. Akibatnya semakin tinggi kadar trigliserida dalam tubuh ayam semakin tinggi lemak tubuh. Tingkat penambahan trigliserida tergantung pada keseimbangan antara sintesis trigliserida dan mobilisasi atau lipolisis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN.

Hasil penelitian yang telah diuraikan didepan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak ada interaksi antara kandungan lisin maupun energi metabolis dalam ransum terhadap persentase lemak abdominal, kadar lemak paha, kadar kolesterol darah dan kadar trigliserida darah.
2. Tidak ada pengaruh kandungan lisin maupun energi metabolis dalam ransum yang berbeda terhadap persentase lemak abdominal, kadar lemak paha, kadar kolesterol darah dan kadar trigliserida darah.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian dengan kisaran kadar lisin yang lebih luas, lebih tinggi persentasenya.
2. Ubikayu dapat digunakan sebagai bahan pakan dengan jalan fermentasi untuk meningkatkan nilai gizinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, D. 2002. Pengaruh penggunaan bungkil biji karet fermentasi dengan inokulum tempe dan oncom dalam ransum terhadap performans ayam broiler. Tesis Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang (tidak dipublikasikan)
- Akiba, Y. 1992 .Carcass and yield of edible meat as influenced by allocation and by feeding medium chain triglycerides in broiler. *Proc. Netherlands*. 3 :133-137
- Al Arif, M..A. 1997. Nilai Kecernaan bahan kering dan protein beberapa sumber karbohidrat yang difermentasi. *Media Kedokteran Hewan*, Fakultas Kedokteran Hewan-Universitas Airlangga, Surabaya. 13 (2) : 96-102.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia, Jakarta
- Arbianto, P. 1981. Proses Fermentasi Tempe Ditinjau Dari Sudut Fermentasi Substrat Padat dalam : Kumpulan Makalah Seminar Mikrobiologi Indonesia Jakarta.
- Baker, D.H. dan Y. Han 1994. Ideal amino acid profil for chick during the first three Weeks post hatching *Poultry Sci*.72: 701-708
- Benerjee, G.C.1978. *Animal Nutrition* Oxford and IBH Publishing Co. Calcutta, Bombay
- Baraas. 1993. Mencegah Serangan Jantung dengan Menekan Kolesterol. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Baziz,H.A, P.A. Geraert, J.C.F. Padilha and S. Guillamin.1996 Choironic Heat Exposure Enhances Fat Deposition and Modifies Muscle and Fat Partition in Broiler Carcasses. *Poultry Sci* 75: 505-513.
- Bradbury J.H. dan Holloway W.D. 1988. Chemistry of root crops : Significance for Nutrition and Agriculture in the Pasific. Australian Centre for International Agricultural Research *Sci*. 53: 1524-1537
- Buckle, P.A., R. A. Edward, G. H. Felt dan M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Jakarta (Diterjemahkan oleh : H.Purnomo dan Adiono)

- Chach, C.C., C.W. Carlson, G. Semeniuk, I.S. Palmer dan C.W. Hesseltine. 1975. Growth-promoting effects of fermented soybean for broilers. *Poultry Sci.* **54** : 600-609.
- Campbell, JR. dan Lasley .1977. *The Science of Animal that Serve Mankind* .2nd. Ed. Tata Mc Graw Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.
- Danielson, A., D.E.P. Peo Jr., K. M. Shahani , A.J. Lewis, P.J. Whalen dan M.A. Amer. 1989. Anticholestermic property of *Lactobacillus acidophilus* Yogurt fed to mature boars. *J. Anim. Sci.* **67**: 966-974.
- Deaton, J.W. dan B.D. Lott. 1985. Age and Dietary Energy Effect on Broiler Abdominal Deposition, *Poultry Sci.* **64** :2161-2164.
- Djojosoebagio, S. 1990. Fisiologi Kelenjar endokrin. Volume II Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat . Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Elswyk. M.E.V. 1993. "Designer Food Manipulating the Fatty Acid Composition of Meat and Eggs for the Health Conscious Consumer" *Nutritional Today*, March/April.
- Fardiaz, S. 1989 *Mikrobiologi Pangan* . Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi . Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ganong, W.F. 1992. Fisiologi Kedokteran Edisi 14 Penerbit buku Kedokteran E.G.C, Jakarta (diterjemahkan oleh : Petrus Ardianto).
- Griffin, H.D.C.C. Whitehead dan L .A. Broadbent 1982. The relationship between plasma triglyceride Concentration body fat content in male and female broilers a basis for selection. *Bri. Poultry Sci.* **23** : 15-23.
- Han Y. dan D.H. Baker. 1991. Lysine requirement of fast and slow growing broiler chicks. *Poultry Sci.* **70**: 2108-2114.
- Han Y. dan D.H. Baker. 1993. Effect of sex , heat stress body weight dan genetic Strain on the lysine requirement of broiler chick. *Poultry Sci.* **72**: 701-708.
- Harden ,R.L. dan T.P. Oscar . 1993. Thyroid hormon and growth hormone regulation of broiler adipocyte lipolysis *Poultry Sci.* **72** :669-676.
- Harper, H.A.V.W. Rodwell dan P.A. Mayes., 1987. *Review of Biochemistry* Edisi 20 C.V.E.G.C. Jakarta. (Diterjemahkan oleh : Iyan Darmawan).

- Hartadi, H; S. Reksodiprodjo ; A.D. Tillman, (1990). Tabel komposisi pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Hermanto. 1994. Meningkatkan kadar protein singkong dengan *Candida tropicalis* Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian RI, Bogor XVI (1) 1 -2
- Imaizumi, K.K. Hirata, M. Zommara, M. Sugano dan Y. Suzuki. 1992. Effect of cultured milk product by *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* species on the secretion of bile acids in hepatocytes dan rats. J. Nutr.Sci Vitaminol. **38** :343-351.
- Jalaludin, S. 1978. Cassava as Feedingstuffs for Livestocks in Feedingstuffs for Livestock in Southeast Asia dalam: C. Devendra dan R.I. Hutagalung (Editor). Malasyan Society of Animal Production.
- Jiraphochakul, S., T.W. Ullivan dan K.M. Shahani. 1990, Influence dried *Bacillus subtilis* culture dan antibiotics on performance dan intestinal microflora in turkeys. Poultry Sci. **69**:1966-1973.
- Kamal, M. 1995 Pakan Ternak Non-Ruminansia (unggas). Jurusan Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta Ed Tata Mc Graw Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.
- Kaplan, N..M. dan J. Stamper. 1992. Pencegahan Penyakit Jantung Koroner. EGC Penerbit Buku Kedokteran , Jakarta (Diterjemahkan oleh : S. Hdanali).
- Kompiang , I.P. dan Matondang, 1988. Protein Rendah pada Ransum Ayam Petelur. Proseding Seminar Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. H. 3-9
- Kubena, L.F J.W Deaton , T.C Chen dan F.N Reece 1974. Factor Influencing the Quality of abdominal fat in broiler . Rearing temperature, sex, age or weight dan dietary choline chloride dan inositol supplementation Poultry Sci. **53**:211-214
- Leeson, S dan A.K. Zubair. 1997 Nutrition of the broiler chicken around the period of compensatory growth. Poultry Sci. **76** :992-999.
- Leclercq, B dan C.C. Whitehead. 1998. Leannes in Domestic Birds. Butterworth dan Co. Ltd-INRA.

- Lehninger. 1999. Dasar-dasar Biokimia Jilid Kedua Cetakan Kedua. Penerbit Erlangga Jakarta (Diterjemahkan oleh M. Thenawidjaja).
- Linder, M.C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme . Penerbit Universitas Indonesia (Diterjemahkan oleh Aminudin Parakkasi)
- Mahfudz, L.D.B.Srigdanono. W. Sarengat, F.S.Lingganingrum dan A. Widayati. 1998. Pengaruh Beragam Zona Temperatur dan Rasio Energi -Protein terhadap Penampilan Ayam Pedaging. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis, **24 (3)**; 98-104.
- Martin, D.W., Mayes, D.A. Rodwell, V.W., Grenmer, D.K., 1987 Biokimia Edisi ke 20 EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta H 275.
- Maynard, L.A, J.K Loosly, H.P Hinz dan R.G Warner. 1984 Animal Nutrition Edition Tata Mc Graw Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.
- NRC. 1994. Nutrien Requirement of Poultry, Ninth edition, National Academy Science, Washington.
- Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Penerbit Angkasa Bdanung.
- Rahayu, K., Kuswanto dan S. Sudarmadji. 1989. Mikrobiologi. Universitas Indonesia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh R.S. Hadioetomo, T. Imas, S., S. Tjitrosomo dan S.L. Angka).
- Ranli, 1983. *Pertumbuhan Perkembangan Bagian Karkas pada Irisan Komersial Ayam Kampung*. Karya Ilmiah . Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Rochmah. 1995. Penggunaan tepung Gaplek dalam dalam Ransum dan Pengaruhnya Terhadap Penampilan Persetase Karkas dan Persentase Potongan Komersial Karkas Ayam Kampung Jantan 12 Minggu. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rosebrough, R.W., J.P. Murtry dan R. Vasilatos-Younken. 1999. Dietary fat and Protein interactions in the broiler. Poultry Sci. **78** : 992-998
- Sarwono, B. 1998. Membuat Tempe dan Oncom. Cetakan ke-5 Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sabrina, Harnentis, Y. Harndani dan T. Aisjiah. 2001. Biokorversi Kulit Ubikayu dengan *Rhizopus oligosporus* sebagai Pakan Ternak. J. Pet dan Lingkungan **7(1)** ; 27-34

- Saleh E.J., 2000. Status fisiologi dan pola konsumsi pakan pada dua strain ayam broiler yang mendapat perlakuan pakan dengan aras protein dan energi berbeda. Tesis Program Studi Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Scorve, J., A. Al-Shurbaji, D. Asiedu, I Bjorkhem, L. Berglund and R.K. Berge. 1993. On the mechanism of the lypolipidemic effect of sulfur -substituted Hexadecanedionic acid (3- thiadicarboxyle acid) in normolipidemic rats. *J. Lipid Res* 34 :1117-1185.
- Scott, M.I., M.C Nesheim dan R.J. Young .1982. *Nutrition of Chicken* 3-rd Ed. Scottan Association Inc. West Port, Connecticut.
- Sibbald, I.R. dan M.S. Wolynetz. 1990. Response of male broiler chicken tu dietary lysine true metabolizable energy (nitrogen corrected) ratio during three consecutive fourteen days periode from hatching. *Poultry Sci.* 69 : 129-1903.
- Siregar , A.P., M. Sabrani dan P.Soeroprawiro 1982. *Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia*. cetakan ke 2. Penerbit Margi Group, Jakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie.1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. Cetakan ketiga. Penerbit P.T. Gramedia Pustaka Utama (Diterjemahkan oleh : B .Sumantri)
- Soeparno, 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging* . Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudarmaji. S.,H. Bambang dan Suhardi. 1984 *Prosedur untuk Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi ke 3* . Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sudaryanto, B. 1985. Nilai Gizi Pakan Singkong. *Poultry Indonesia* VI (67), Jakarta.
- Suharsono,1976. *Respon Broiler terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan niverstas Pajajaran Bdanung* (Disertasi).
- Sujono. 2000. Anti Nutrisi dalam Bahan Pakan dan Pengaruh Yang Ditimbulkan. *Poultry Indonesia*, Jakarta. 239:48-51.
- Suliantari dan W.P. Rahayu . 1990. *Teknologi Fermentasi Biji-bijian and Umbi-umbian* Penelaah Betty J.L. Jenie. Dirjendikti,Depdikbud, PAU Pangan dan Gizi, Bogor.
- Supartono . 1992 . *Kolesterol : Baik dan Buruknya* Majalah ERTEKA. Indonesia Publishing House , Bdanung

- Wahju, J. 1992 Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wargiyono J.D.M. Barret. Ed 1987 Budidaya Ubikayu . Yayasan Obor Indonesia dan P.T. Gramedia Jakarta.
- Wilson, H.R., M.A. Boone, A.S. Arafa dan D.M. Janky. 1982. Abdominal fat pad reduction in broiler with thyroactive iodinated casein. *Poultry Sci.* **69** : 811-818
- Widhiarti, S. dan Kamal, 1998. Pengaruh Aras Energi dan Aras Protein Terhadap Karkas dan Lemak Abdominal pada beberapa tingka umur Ayam broiler. *Berkala Penelitian Pasca Sarjana IPB, Bogor.*
- Wiryosuharto, D.J. 1995 Studi Politik Peternakan Ayam broiler Dalam Seminar Prospek dan Kendala Industri Peternakan Nasional dan Konstelasi Perdagangan Bebas Pasca GATT. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (tidak dipublikasikan)
- Yuniati, H. 1998. Mikroflora selama fermentasi oncom Prosiding Seminar Pertemuan ilmiah Tahunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Lampung. Hal 75-80.