

636.085  
HAT  
P 21

**PEMANFAATAN ENERGI DAN KADAR ASAM URAT  
DALAM DARAH AYAM BROILER DENGAN RANSUM  
MENGUNAKAN UBIKAYU FERMENTASI  
DAN PENAMBAHAN LYSINE**

---

**TESIS**

---

Oleh :

**UMMIANI HATTA**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK  
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2003**

**PEMANFAATAN ENERGI DAN KADAR ASAM URAT DALAM DARAH  
AYAM BROILER DENGAN RANSUM MENGGUNAKAN UBIKAYU  
FERMENTASI DAN PENAMBAHAN LISIN**

Oleh

**UMMIANI HATTA**

NIM : H.4A000017

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 : PEMANFAATAN ENERGI DAN KADAR ASAM URAT DALAM DARAH AYAM BROILER DENGAN RANSUM MENGGUNAKAN UBIKAYU FERMENTASI DAN PENAMBAHAN LYSINE

Nama Mahasiswa : UMMIANI HATTA

Nomor Induk Mahasiswa : H 4 A 000017

Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

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

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Nyoman Suthama, MSc.

Pembimbing Anggota

Ir. Tristiarti, MS.

Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Ternak

Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono

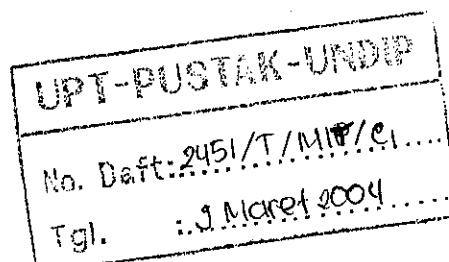
Ketua Jurusan

Dr. Ir. V. Dwi Yuniyanto, MS, MSc.



Dekan Fakultas Peternakan

Ir. Bambang Stigandono, MS



## ABSTRACT

**UMMIANI HATTA.** H.4A.000017. Energy Utilization and Concentration of Blood Uric Acid in Broiler Chickens Fed Diet Composed of Fermented Cassava Supplemented with Lysine. (Academic Advisor : **NYOMAN SUTHAMA** and **TRISTIARTI**)

The present experiment was carried out in Srandol Wetan, Banyumanik, Semarang City starting on May 28<sup>th</sup> to August 14<sup>th</sup>, 2002. The purpose of the study was to clarify the effect of inclusion of fermented cassava in the diet containing various level of energy without and with lysine supplementation on feed consumption, metabolizable energy, concentration of blood uric acid, hepar and ren performances, and body weight gain.

One hundred birds of broiler chicken (aging 3 days, unsex) with the average initial body weight of  $82.03 \pm 9.35$  g were used as the experimental animal in the present study. The experiment was arranged in a completely randomized design with 3 x 2 factorial scheme (5 replications each). Treatments applied were as follows;  $E_1L_0$  = energy 2,800 kcal/kg without lysine supplementation,  $E_2L_0$  = energy 3,000 kcal/kg without lysine supplementation,  $E_3L_0$  = energy 3,200 kcal/kg without lysine supplementation,  $E_1L_1$  = energy 2,800 kcal/kg with 0.3 % lysine supplementation,  $E_2L_1$  = energy 3,000 kcal/kg with 0.3 % lysine supplementation, and  $E_3L_1$  = energy 3,200 kcal/kg with 0.3 % lysine supplementation. Feed consumption, metabolizable energy (ME), concentration of blood uric acid, hepar and ren performances (colour, shape and weight) and body weight gain (BWG) were the parameters observed in the present study.

Statistical analysis indicated that no interaction of both factors (energy level and lysine) was observed on all parameters. However, there was significant effect ( $P < 0.05$ ) of both factors on feed consumption and body weight gain, but it didn't affect metabolizable energy, blood uric acid, and weight of hepar and ren.

The highest feed consumption was achieved by  $E_2L_0$  (3162.69 g/bird) and the lowest one was  $E_2L_1$  (2798.92 g/bird). The average body weight gain was consistence with the value of metabolizable energy namely,  $E_3L_1$  (274.76 g/bird/week for BWG, 3379 kcal/kg for ME) and  $E_1L_0$  (224.21 g/bird/week for BWG, 2983 kcal/kg for ME) showed the highest and the lowest values, respectively. Concentration of blood uric acid was ranged from 165.73 to 196.30  $\mu\text{mol/litre}$ , and hepar weight (% body weight) was from 2.33 to 2.60 %, and renal weight was from 0.73 to 0.82 % of body weight.

In conclusion, feeding 20 % fermented cassava with increasing energy level and 0.3 % lysine supplementation improves body weight gain. Different level of energy produces the same feed consumption, however when it is supplemented with 0.3 % lysine decreases feed consumption. Treatment combination as well as the single factor (energy level or lysine) causes the same values of metabolizable energy, blood uric acid, and hepar and ren performances.

Key words : fermented cassava, metabolizable energy, lysine, broiler chicken

## ABSTRAK

**UMMIANI HATTA. H.4A.000017. Pemanfaatan Energi dan Kadar Asam Urat dalam Darah Ayam Broiler dengan Ransum Menggunakan Ubikayu Fermentasi dan Penambahan Lysine . (Pembimbing : NYOMAN SUTHAMA dan TRISTIARTI)**

Suatu penelitian telah dilakukan di Srandol Wetan Kecamatan Banyumanik Kota Semarang pada tanggal 28 Mei sampai 14 Agustus 2002. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan ubikayu fermentasi pada berbagai level energi tanpa dan dengan penambahan lysine 0,3% terhadap konsumsi ransum, energi metabolis, kadar asam urat, performan hati dan ginjal, serta pertambahan bobot badan.

Materi yang digunakan adalah ayam broiler umur 3 hari unsex sebanyak 150 ekor (CP 707 produksi PT. Charoen Phokpand Jaya Farm) dengan rata-rata bobot awal  $82,03 \pm 9,35$  g. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial  $3 \times 2$  dengan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan sebagai berikut :  $E_1L_0$  = energi 2800 tanpa penambahan lysine,  $E_2L_0$  = energi 3000 tanpa penambahan lysine  $E_3L_0$  = energi 3200 tanpa penambahan lysine,  $E_1L_1$  = energi 2800 dengan penambahan lysine 0,3 %,  $E_2L_1$  = energi 3000 dengan penambahan lysine 0,3 %, dan  $E_3L_1$  = energi 3200 dengan penambahan lysine 0,3 %. Parameter yang diamati meliputi konsumsi ransum, energi metabolis, kadar asam urat, penampakan warna, bentuk dan bobot hati serta ginjal, dan pertambahan bobot badan.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ( $P > 0,05$ ) pada semua parameter, tetapi ada pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi ransum, dan pertambahan bobot badan tetapi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap energi metabolis, kadar asam urat, serta bobot hati dan ginjal.

Rata-rata konsumsi ransum selama periode penelitian tercatat sebesar 2962,04; 3162,69; 3130,78 ; 2802,95; 2798,92 dan 2855,64 g/ekor dan rata-rata pertambahan bobot badan yaitu sebesar 224,21; 236,03; 247,29; 246,96; 266,83; dan 274,76 g/ekor/minggu masing-masing untuk  $E_1L_0$ ,  $E_2L_0$ ,  $E_3L_0$ ,  $E_1L_1$ ,  $E_2L_1$ , dan  $E_3L_1$ . Rata-rata energi metabolis yaitu sebesar 2983; 3131; 3340; 3292; 3324; dan 3379 kkal/kg, rata-rata kadar asam urat ayam broiler yaitu sebesar 171,36; 185,44; 192,28; 165,73; 196,30 dan 189,46  $\mu\text{mol/liter}$ , rata-rata bobot hati yaitu sebesar 2,60; 2,34; 2,35; 2,33; 2,48 dan 2,37 %BB (bobot badan), dan rata-rata bobot ginjal yaitu 0,82; 0,73; 0,73; 0,73; 0,76 dan 0,77 %BB masing-masing untuk  $E_1L_0$ ,  $E_2L_0$ ,  $E_3L_0$ ,  $E_1L_1$ ,  $E_2L_1$ , dan  $E_3L_1$ .

Kesimpulan dari penelitian bahwa penggunaan ubikayu fermentasi 20% dengan peningkatan level energi dan penambahan lysine 0,3% meningkatkan pertambahan bobot badan. Level energi yang berbeda menghasilkan konsumsi ransum yang sama, sedangkan penambahan lysine 0,3% menurunkan konsumsi ransum. Kadar asam urat, performen hati dan ginjal menunjukkan keadaan yang normal pada semua kombinasi perlakuan dan masing-masing faktor baik energi maupun lysine.

Kata kunci : ubikayu fermentasi, energi, lysine, ayam broiler

## KATA PENGANTAR

Ubikayu merupakan salah satu bahan pakan sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk menggantikan jagung karena beberapa kelebihanya yaitu murah, mudah didapat, kandungan energi yang relatif tinggi dan serat kasar yang relatif rendah. Namun demikian ubikayu memiliki kelemahan yaitu mengandung HCN serta kandungan protein dan asam amino lysine yang relatif rendah. Penulisan ini membahas bagaimana mengantisipasi kelemahan tersebut dengan proses fermentasi, penambahan lysine dan peningkatan level energi untuk meningkatkan kualitas dan nilai manfaat ubikayu sebagai bahan pakan.

Ucapan terimakasih yang sangat dalam dan penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak DR. Ir. Nyoman Suthama, MSc selaku pembimbing utama dan Ibu Ir. Tristarti, MS selaku pembimbing anggota yang dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Kepada Direktur Program Pascasarjana dan pengelola Program Magister Ilmu ternak yang telah membantu penyelesaian studi.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada civitas akademik Universitas Tadulako Palu, yang telah memberikan kesempatan, waktu dan dorongannya dalam menempuh pendidikan ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Bapak, Ibu, suami, anak dan rekan-rekan sepenelitian yang telah memberikan semangat kepada penulis.

Saran dan kritik sangat penulis harapkan untuk perbaikan tesis ini. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pengembangan ternak ayam broiler

Semarang Agustus 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR ILLUSTRASI .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Hipotesis .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Ubikayu sebagai Bahan Pakan Broiler .....	5
2.2. HCN pada Ubikayu dan Pengaruhnya .....	6
2.3. Lysine dalam Ransum Broiler .....	7
2.4. Energi Metabolis dalam Ransum Broiler .....	9
2.5. Fermentasi Ubikayu dengan Starter Tempe dan nilai gizi dari Produk Fermentasi .....	10
2.6. Kadar Asam Urat Darah dan Faktor yang Mempengaruhi.....	12
2.7. Gambaran Makroskopis Ginjal .....	13
2.8. Gambaran Makroskopis Hati .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2. Materi Penelitian .....	17
3.3. Prosedur Penelitian.....	
3.3.1. Tahap Persiapan .....	19
3.3.2. Tahap Pengamatan .....	20
3.4. Parameter yang Diukur .....	
3.4.1. Konsumsi Ransum .....	20
3.4.2. Energi Metabolis .....	20
3.4.3. Kadar Asam Urat Darah .....	21
3.4.4. Bobot serta Penampilan Jaringan Hati dan Ginjal .....	22
3.5. Rancangan Percobaan.....	22
3.6. Analisis Data .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Konsumsi Ransum .....	24
4.2. Energi Metabolis .....	26
4.3. Kadar Asam Urat .....	30

4.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Warna, Bentuk dan Bobot Hati .....	32
4.5. Pengaruh Perlakuan terhadap Warna, Bentuk dan Bobot Ginjal .....	34
4.6. Pertambahan Bobot Badan .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Susunan Ransum dan Kandungan Zat Gizi Ransum Penelitian Periode Starter .....	18
2. Susunan dan Kandungan Zat Gizi Ransum Penelitian Periode Finisher .....	18
3. Konsumsi Ransum Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan .	24
4. Konsumsi Nutrisi dari Ayam Broiler pada Masing-masing Perlakuan	26
5. Energi Metabolis Ransum Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan .....	27
6. Perbandingan Kandungan Zat Gizi Ubikayu Sebelum dan Sesudah Fermentasi .....	29
7. Kadar Asam Urat Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan ...	30
8. Bobot Hati Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan.....	33
9. Bobot Ginjal Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan.....	35
10. Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan .....	36

## DAFTAR ILLUSTRASI

	Halaman
1. Diagram Batang Rata-rata Energi Metabolis .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Pengamatan Konsumsi Ransum (g/ekor/minggu).....	45
2. Hasil Pengamatan Energi Metabolis (kkal/kg).....	45
3. Hasil Pengamatan Kadar Asam Urat ( $\mu\text{mol/l}$ ).....	46
4. Hasil Pengamatan Penampakan Warna Hati Ayam.....	46
5. Hasil Pengamatan Bobot Hati Ayam (%BB).....	47
6. Hasil Pengamatan Penampakan Warna Ginjal Ayam.....	47
7. Hasil Pengamatan Bobot Ginjal Ayam (%BB).....	48
8. Hasil Pengamatan Pertambahan Bobot Badan (g /ekor / minggu).....	48
9. Kandungan Gizi Ubikayu Fermentasi .....	49
10. Hasil Analisis Ragam Konsumsi Ransum.....	50
11. Hasil Analisis Ragam Energi Metabolis.....	53
12. Hasil Analisis Ragam Kadar Asam urat.....	54
13. Hasil Analisis Ragam Bobot Hati Ayam.....	56
14. Hasil Analisis Ragam Bobot Ginjal Ayam.....	58
15. Hasil Analisis Ragam Pertambahan Bobot Badan.....	60
16. Kandungan Gizi Ubikayu Fermentasi.....	63
17. Hasil Analisis Asam Urat.....	64
18. Ilustrasi Penampakan Hati Ayam.....	66
19. Ilustrasi Penampakan Ginjal Ayam .....	66

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penyediaan jagung sebagai bahan pakan sumber energi bagi ternak makin terasa sulit, karena meningkatnya harga, bersaing dengan kebutuhan pangan, dan jagung sebagian masih impor. Salah satu bahan yang potensial digunakan sebagai bahan pakan sumber energi alternatif adalah ubikayu. Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan (2000) produksi ubikayu di Indonesia mencapai 12,8 juta ton per tahun dengan produksi terbesar terdapat di Jawa Timur. Tepung ubikayu mempunyai kandungan protein kasar, Ca, dan P serta energi metabolis masing-masing sebesar 1,8%, 0,3%, 0,12% dan 2719 kkal/kg (Kompyang *et al.*, 1994). Potensi ubikayu yang cukup besar, kandungan energi cukup tinggi dengan harga yang relatif murah dibanding jagung, memungkinkan dapat digunakan sebagai salah satu sumber energi alternatif dalam ransum unggas. Meskipun mempunyai kandungan energi metabolis yang relatif tinggi dengan serat kasar yang relatif rendah, namun ubikayu sebagai bahan pakan juga mempunyai kelemahan yaitu rendahnya kadar protein, mineral, vitamin serta adanya racun asam cianida (HCN).

HCN yang merupakan senyawa toksikan dalam ubikayu dapat didetoksikasi oleh hati yang merupakan organ metabolik utama (Ribelin dan Miyaki, 1975 dikutip oleh Endang *et al.*, 1990). Adanya zat yang bersifat toksik yang masuk ke dalam tubuh menyebabkan kerja hati menjadi terpacu. Jumlah

toksikan yang melebihi kemampuan sel-sel hati untuk mendetoksikasi, mengakibatkan kerusakan jaringan hati. Makin banyak jumlah sel-sel hati yang rusak, maka fungsi hati untuk membentuk protein darah dan protein tubuh menjadi berkurang. Adanya senyawa toksik juga menyebabkan timbulnya gangguan pembuangan zat sisa metabolik dari ginjal.

Alternatif untuk meningkatkan kandungan nutrisi dan mengatasi adanya HCN dalam tepung ubikayu, salah satu di antaranya dengan proses fermentasi. Menurut Kompyang *et al.* (1994) proses fermentasi pada ubikayu selain dapat meningkatkan kandungan protein juga dapat mengurangi atau bahkan dapat menghilangkan HCN.

Kandungan protein yang rendah pada ubikayu diikuti oleh kandungan lysine yang rendah pula yaitu hanya sebesar 0,042% (Muller *et al.*, 1974) sehingga penggunaan yang cukup besar dalam ransum dapat mengakibatkan defisiensi lysine yang merupakan asam amino pembatas kedua pada pakan unggas. Defisiensi lysine mengakibatkan ketidakseimbangan asam amino yang tersedia dan penurunan pertumbuhan. Ditambah kenyataan bahwa ayam yang dipelihara di daerah tropis, menurut Endang *et al.* (1990), membutuhkan lysine yang lebih tinggi dibanding dengan ayam yang dipelihara di daerah iklim sedang.

Ketidakseimbangan asam amino dalam pakan menyebabkan kebutuhan energi menjadi relatif tinggi yang akan digunakan untuk proses deaminasi dan pembuangan nitrogen dalam bentuk asam urat dari sejumlah asam amino yang terpaksa tidak dapat digunakan untuk sintesis protein. Semakin besar jumlah nitrogen yang harus dikeluarkan, akan menyebabkan peningkatan kadar asam urat

dalam darah yang selanjutnya dapat mengakibatkan penimbunan asam urat dalam jantung, perikardium, hati, ginjal dan limpa. Pengendapan asam urat dalam ginjal menyebabkan ginjal menjadi pucat dan saluran-salurannya melebar.

Alternatif untuk mengatasi hal tersebut adalah penggunaan level energi yang tepat dengan penambahan lysine untuk menutupi kelemahan ubikayu yang rendah akan lysine yang terkandung di dalamnya. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji lebih lanjut tentang penggunaan ubikayu fermentasi sebagai sumber energi dalam ransum ayam broiler.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan ubikayu fermentasi dengan penambahan lysine pada level energi yang berbeda terhadap penampilan ayam broiler dilihat dari ketersediaan energi (energi metabolis), kadar asam urat, performen hati dan ginjal.

## **1.3. Hipotesis**

Ada pengaruh level energi dan penambahan lysine serta interaksi antara keduanya dalam ransum yang menggunakan ubikayu fermentasi terhadap penampilan ayam broiler dilihat dari ketersediaan energi (energi metabolis), kadar asam urat, performen hati dan ginjal.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi teknologi alternatif bagi petani-peternak dalam meningkatkan nilai nutrisi ubikayu yang banyak tersedia, murah dan mudah didapat serta pemanfaatannya yang tepat sebagai bahan pakan alternatif untuk ayam khususnya ayam broiler.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ubikayu Sebagai Bahan Pakan Broiler

Salah satu alternatif sumber energi yang dapat digunakan dalam ransum ayam adalah ubikayu karena produksi ubikayu di Indonesia cukup besar yaitu 12,8 ton per tahun (Direktorat Jendral Perkebunan, 2000). Walaupun demikian ubikayu masih belum umum digunakan di dalam ransum ayam di Indonesia. Sebaliknya, di negara-negara Eropa sudah sejak lama tepung ubikayu yang diimpor dari negara-negara Asia termasuk Indonesia digunakan dalam ransum unggas sebesar 10-20% (Grace, 1977; Wargiono, 1990), dan 40% (Muller *et al.*, 1974).

Tepung ubikayu mempunyai kandungan energi metabolis sebesar 2719 kkal/kg serta protein kasar, lemak, serat kasar, Ca dan P masing-masing sebesar 1,8; 1,3; 1,8; 0,3; dan 0,12% (Kompyang *et al.*, 1994) serta kandungan lysine ubikayu kualitas baik adalah yaitu 0,042 %.

Berdasarkan kandungan nutrisinya, maka ubikayu dapat digunakan sebagai pengganti jagung untuk sumber energi. Sudaryanto (1985) melaporkan bahwa pemanfaatan produk pakan dari ubikayu tergantung pada jenis ternak, ketersediaan teknologi pengolahan dan sasaran pemasaran produk pakan yang dihasilkan. Produk pakan yang dihasilkan dari ubikayu dapat berupa gaplek atau chip dan onggok.

## 2.2. HCN pada Ubikayu dan Pengaruhnya

Kelemahan ubikayu adalah disamping beberapa zat gizi yang dikandungnya relatif rendah juga mengandung racun asam sianida (HCN). Hal tersebut yang menyebabkan penggunaan ubikayu tanpa pengolahan untuk pakan dapat memberikan dampak negatif (Purawisastra dan Affandi, 1998).

Asam sianida (HCN) dalam tanaman ubikayu didapat setelah glukosida dan enzim glukosidase dalam tanaman bereaksi. Saat ubikayu dipotong-potong, dikunyah atau dicerna, enzim glukosidase akan bereaksi dengan glukosida yang terdiri dari linamarine dan lotaustralin. Selama proses hidrolisis, linamarine melepaskan aceton, HCN, dan glukose, sedangkan lotaustralin akan melepaskan glukosa, metil etilketon, dan HCN (Gomez, 1982 dikutip oleh Rochmah, 1995). Sifat racun dalam asam sianida bukan dalam bentuk asamnya, tetapi dalam bentuk ion sianida-nya (CN<sup>-</sup>). Ion sianida dalam tubuh ternak mempunyai afinitas yang kuat terhadap enzim pernafasan yaitu enzim sitokrom oksidase. Ion sianida (CN<sup>-</sup>) dapat membentuk ikatan yang stabil dengan Fe<sup>2++</sup> dan Cu<sup>2++</sup> yang terdapat dalam enzim sehingga menghambat pengiriman oksigen ke dalam sel yang mengakibatkan suatu keadaan yang disebut "anoxia" meskipun dalam darah banyak terdapat oksigen. Parakkasi (1983) menyebutkan bahwa, gejala klinis yang timbul kemudian adalah sesak nafas, pulsus yang cepat, spasmus dari otot dan depresi medula oblongata.

HCN sebagai senyawa toksikan yang terkandung dalam ubikayu didetoksikasi oleh hati yang merupakan organ metabolik utama (Ribelin dan Miyaki, 1975 yang dikutip oleh Endang *et al.*, 1990). Adanya zat yang bersifat

toksik yang masuk ke dalam tubuh menyebabkan kerja hati menjadi terpacu. Jumlah zat toksik yang melebihi kemampuan sel hati untuk mendetoksikasi, akan menyebabkan kerusakan jaringan hati. Makin banyak jumlah sel hati yang rusak, maka fungsi hati untuk membentuk protein darah dan tubuh menjadi berkurang. Adanya senyawa toksik juga menyebabkan gangguan pada pembuangan zat sisa metabolik oleh ginjal (Endang *et al.*, 1990).

Usaha secara tradisional untuk menghilangkan atau menurunkan kadar asam sianida adalah dengan pemasakan, penggorengan, pemanasan dengan sinar matahari serta dengan udara panas (Parakkasi, 1983). Pemanasan dengan matahari, perebusan atau pemanasan dengan oven mengurangi HCN dan merusak enzim linamerase, yaitu enzim yang dibutuhkan untuk hidrolisis glukosida sehingga terbentuk HCN bebas (Rasyaf, 1990).

### **2.3. Lysine dalam Ransum Broiler**

Lysine merupakan salah satu asam amino essensial yang dibutuhkan ternak dalam jumlah yang cukup besar. Beberapa jenis biji-bijian yang sering digunakan sebagai pakan mengandung sedikit lysine sehingga perlu disuplai dari luar dalam bentuk feed additive (Bam's, 1991). Selanjutnya dijelaskan pula bahwa lysine merupakan asam amino pembatas pertama pada pakan babi dan pembatas kedua pada unggas. Defisiensi lysine pada ternak akan berakibat efisiensi protein yang rendah dan pertumbuhan akan menurun. Ketidakseimbangan asam amino dalam pakan akibat defisiensi lysine menyebabkan kebutuhan energi yang relatif tinggi untuk proses deaminasi dan pembuangan nitrogen dari sejumlah asam



Endang *et al.* (1990), bahwa penambahan asam amino lysine pada ransum broiler periode starter tidak banyak meningkatkan bobot badan namun dapat mengoptimalkan pembentukan protein. Holsheimer dan Reusink (1993) yang dikutip Rochmah (1995) juga melaporkan bahwa penambahan lysine dalam ransum sebesar 1,34% akan memberikan hasil yang terbaik dalam performan serta penurunan kadar lemak daging pada ayam broiler. Suci dan Abdelsamie (1991) mendapatkan bahwa pada tingkat lysine 1,38% dan methionin 0,5% dalam ransum dapat meningkatkan produksi telur namun bobot telur terbesar diperoleh pada tingkat lysine 1,18% dan methionin 0,55%. Pendapat lain yang mendukung hasil penelitian tersebut dikemukakan oleh Ongunmodede (1977) bahwa di daerah tropis standar kebutuhan asam amino lebih tinggi yaitu sebesar 1,44% dari standar yang diberlakukan untuk daerah sedang yaitu hanya sebesar 1,2%. Tingkat pemberian lysine tidak meningkatkan konsumsi ransum pada kandungan energi dan protein yang sama.

#### **2.4. Energi Metabolis dalam Ransum Broiler**

Ayam mengkonsumsi pakan pertama-tama untuk memenuhi kebutuhan energi, oleh karenanya total konsumsi pakan ditentukan oleh kandungan energi dalam pakan tersebut. Energi dibutuhkan ayam untuk pertumbuhan jaringan tubuh, produksi telur, melakukan aktivitas fisik vital dan mempertahankan suhu tubuh normal serta membuang sisa-sisa metabolisme berasal dari karbohidrat, lemak dan protein dalam ransum (Anggorodi, 1985). Apabila kondisi defisiensi energi, cadangan energi dalam tubuh yang digunakan untuk mempertahankan

kadar gula darah untuk membantu fungsi-fungsi vital tubuh secara berurutan adalah: Glikogen yang biasanya dalam jumlah sedikit disimpan dalam tubuh, sebagian besar cadangan lemak dan Jaringan-jaringan protein (Anggorodi, 1985). Menurut Scott *et al.* (1982) kebutuhan energi untuk ayam broiler yaitu 2800 sampai 3300 kkal untuk periode starter (0 – 6 minggu) dan 2900 sampai 3400 untuk periode finisher (6 minggu – dipasarkan).

Defisiensi energi dapat terjadi akibat penggunaan ransum yang rendah kadar energinya dan mengandung serat kasar tinggi sehingga melebihi kemampuan tembolok dan sistem pencernaan ayam untuk menampung ransum yang cukup guna memenuhi kebutuhan energi sehari-hari. Konsumsi ransum pada unggas akan meningkat jika diberi ransum dengan energi yang rendah dan akan turun jika ransumnya berenergi tinggi, dengan demikian kandungan protein ransum harus disesuaikan dengan kandungan energinya. Imbalance energi metabolis dengan protein dimaksud untuk memenuhi kebutuhan protein (Wahyu, 1992). Selain defisiensi protein, konsumsi yang rendah juga akan mengakibatkan defisiensi asam-asam amino, mineral dan vitamin. Defisiensi yang parah, menyebabkan pertumbuhan berhenti sama sekali, ayam dapat menjadi sangat gemuk akan tetapi pada waktu yang bersamaan memperlihatkan tanda-tanda kelaparan protein dan mineral.

## **2.5. Fermentasi Ubikayu dengan Starter Tempe dan Nilai Gizi dari Produk Fermentasi**

Fermentasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan zat gizi 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 aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikrobia dengan tujuan meningkatkan nilai nutrisi, tekstur dan palatabilitas serta pengurangan senyawa anti nutrisi. Mikrobia yang bersifat katabolik dapat memecah komponen kompleks pada substrat organik yang sesuai menjadi zat yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna dan meningkatkan kegunaan zat pakan dalam bahan yang difermentasi (Buckle *et al.*, 1985).

Starter tempe merupakan kumpulan spora kapang tempe yang digunakan dalam pembuatan tempe (Sarwono, 1998). Starter tempe sekurang-kurangnya mengandung tiga dari lima spesies kapang, berikut *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus orizae*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizopus chlamyosporus*, *Rhizopus arrhizus* (Arbiyanto1981; Sarwono 1998). Purawisastra dan Affandi (1998) *Rhizopus oligosporus* juga menghasilkan enzim  $\beta$  - glukosidase yang dapat menguraikan senyawa HCN serta mempunyai enzim fitase yang mampu menghidrolisis asam fitat menjadi inositol dan fosfat yang bebas sehingga meningkatkan kandungan fosfor bahan (Sarwono 1998). Senyawa anti bakteri yang diproduksi *Rhizopus oligosporus* tidak hanya mengurangi infeksi mikroba tertentu tetapi juga menyebabkan efek perangsang pertumbuhan pada hewan yang diberi pakan tidak seimbang (Wang dan Hesseltine, 1970 yang dikutip oleh Harris dan Karmas, 1989)

Menurut Pelezar dan Chan (1988) proses penguraian bahan pakan dalam proses fermentasi sebagai berikut :

Karbohidrat (KH) + mikrobia peragi KH  $\longrightarrow$  Asam + alkohol + gas  
 Protein + mikrobia proteolitik Asam  $\longrightarrow$  Amino + amoniak + hidrogen sulfida  
 Lemak + mikrobia lipolitik  $\longrightarrow$  Asam lemak + gliserol

Penelitian fermentasi substrat padat dengan menggunakan starter *Aspergillus niger*, dalam skala laboratorium oleh Kompyang *et al.* (1994) telah ditemukan bahwa kandungan protein dari ubikayu yang dikupas dapat ditingkatkan dari sekitar 2% menjadi 18% - 40%, Namun, dalam skala yang lebih besar kandungan protein yang diperoleh umumnya hanya sekitar 20%.

## 2.6. Kadar Asam Urat Darah dan Faktor yang Mempengaruhi

Asam urat merupakan hasil akhir katabolisme purin dengan nama kimia 2,6,8 trioksi purin (Nuky, 1984) dalam darah ayam, di antaranya berasal dari nitrogen hasil deaminasi asam amino (Martoharsono, 1993), degradasi enzimatik jaringan (Emmerson, 1983), hasil akhir katabolisme purin (Nuky, 1984) nukleoprotein yang terdapat dalam ransum (Yamin, 1989), dan fruktosa yang terdapat dalam ransum.

Ampibi, burung, dan reptil kurang memiliki enzim urikase dan mengekskresikan asam urat serta guanin sebagai produk akhir katabolisme purin (Murray *et al.*, 1986 dalam Yamin 1989). Timbunan asam urat plasma disebabkan oleh faktor meningkatnya absorpsi purin dalam makanan (eksogen), meningkatnya biosintesis purin dalam tubuh (endogen), penurunan ekskresi

asam urat oleh ginjal/ saluran cerna dan pemecahan urat endogen yang kurang (Pramudiyo, 1973).

Nilai normal asam urat plasma yaitu sebesar 3,4 sampai 7 mg %. Ganong (1979) menyebutkan bahwa asam urat per 24 jam difiltrasi 50 mmol, direabsorpsi 49 mmol (98%), disekresi 4 mmol, atau persentase reabsorpsi sebesar 98.

Kadar asam urat terdapat dalam jantung, perikardium, hati dan limpa ayam yang menderita ketidakseimbangan pembentukan dan pembuangan asam urat (Anggorodi, 1985). Kekurangan enzim-enzim yang berpengaruh dalam metabolisme asam urat seperti enzim PRPP (5-phosphoribosyl -1- pyrophosphate) sintetase, HGPRT (Hipoxantin-guanin fosforibosil transperase), adenosin deaminase dan xantin oksidase akan berakibat mengganggu metabolisme asam urat. Akibatnya akan terjadi kegagalan dalam penggunaan kembali purin yang tersedia, sehingga akan mengalami pemecahan menjadi asam urat yang menyebabkan ketidakseimbangan antara pembentukan dan pembuangan asam urat (Endang *et al.* , 1990).

## **2.7. Gambaran Makroskopis Ginjal**

Ginjal adalah organ yang menyaring plasma dan unsur-unsur plasma darah dan kemudian secara selektif menyerap kembali air dan unsur-unsur yang berguna kembali dari filtrat dan akhirnya mengeluarkan kelebihan dan produk buangan plasma (Frandsen dan Wilton, 1986). Lagler *et al.* (1962) yang dikutip oleh Yamin (1989) menyatakan bahwa ginjal merupakan organ yang berperan untuk menjaga keseimbangan garam-garam yang diperlukan oleh tubuh.

Ginjal dikelilingi oleh suatu lapisan lemak, permukaan yang halus dan tepi teratur, pada bagian dorsalnya konveks dengan ujung-ujung yang membulat. Ginjal berwarna coklat kemerah-merahan berbatas jelas dengan medulla dimana pada medulla tampak bangunan-bangunan berwarna pucat kelabu (Himawan, 1985).

Faktor-faktor yang mengakibatkan kelainan/kerusakan ginjal, yaitu: adanya kelainan enzim menyebabkan terbentuknya batu ginjal, sehingga mengganggu fungsi ekskresi asam urat. Degradasi nukleoprotein yang berlebihan akibat adanya kerusakan sel dalam jumlah besar sehingga dapat menyebabkan terjadinya nefropati asam urat akuta dan adanya pengendapan kristal urat dapat pula sebagai penyebab kelainan ginjal.

Perubahan patologis dari warna ginjal dapat terjadi karena beberapa hal, antara lain: perubahan postmortal, gangguan pertukaran zat, pigmentasi, gangguan sirkulasi atau beberapa penyakit yang lain (Ressang, 1984). Ginjal yang tidak normal dapat berubah warna menjadi kekuning-kuningan, merah lebih tua atau bahkan menjadi coklat hitam.

## **2.8. Gambaran Makroskopis Hati**

Hati ayam terletak di bagian ventral dari rongga tubuh (Sisson dan Grossman, 1960). Hati memiliki fungsi dasar antara lain: fungsi vaskular untuk menyimpan dan filtrasi darah, fungsi sekresi untuk mensekresi empedu dalam saluran cerna, dan fungsi metabolik yang berkaitan dengan sebagian besar sistem metabolisme tubuh (Guyton, 1992). Lebih jauh dikemukakan bahwa fungsi

metabolik hati dalam: metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak, metabolisme protein, fungsi metabolik lain: penyimpan vitamin, membentuk sebagian besar zat darah yang digunakan untuk proses pembekuan, penyimpanan besi.

Adanya zat yang bersifat toksik masuk ke dalam tubuh akan menyebabkan hati menjadi terpacu. Apabila zat yang bersifat toksik memacu tubuh dalam jumlah yang melebihi kemampuan sel-sel hati untuk mendetoksikasi, akan menyebabkan kerusakan jaringan hati ( Endang *et al.*, 1990).

Gejala patologis sering terjadi (Ressang,1984) antara lain: atropi yang bersifat umum, hal ini terjadi pada gangguan gizi, sehingga hati menjadi kecil tiga setengahnya atau menjadi sepertiganya. Pengecilan ini disebabkan oleh karena sel-sel hati dan lobuli menjadi atropi. Degenerasi, yang sering terjadi adalah degenerasi hidropik atau terdapatnya butir-butir hyalin pada sel-sel hati dan degenarasi melemak pada sel-sel hepar. Degenerasi hyalin pada jaringan ikat sering terlihat pada proses radang hati menahun. Degerasi melemak dapat terjadi kerana hati tidak dapat membakar lemak atau karena toksik, dan kekurangan faktor-faktor lipotrop (metionin,kasein,albumin telur) dan faktor-faktor a-lipotrop (sistim,fitamin antara lain thiamin dan biotin). Distrofi toksik hati, pada stadium akut hati dapat mengecil, warna berubah menjadi kuning, karena terjadi perlemakan sel-sel hati dan beberapa saat terjadi bercak-bercak merah yang disebabkan oleh hiperemi atau pembendungan darah. Bentuk perakut, hati memperlihatkan daerah kelabu merah dan daerah-daerah berwarna hitam. Nekrosa hati, penyebabnya dapat dibedakan menjadi dua yaitu : tosopatik yang disebabkan

oleh pengaruh langsung agen-agen yang bersifat toksik seperti zat-zat kimia dan mikroorganisme juga oleh tropopatik yang disebabkan oleh karena kekurangan baik secara langsung maupun tidak langsung dari faktor-faktor yang penting untuk kehidupan sel-sel hepar seperti oksigen atau zat-zat makanan

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Srandol Wetan Kecamatan Banyumanik Kota Semarang selama 12 minggu mulai tanggal 28 Mei sampai dengan 14 Agustus 2002.

##### **3.2. Materi Penelitian**

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah anak ayam broiler umur 3 hari unsex sebanyak 150 ekor (CP 707, produksi PT. Charoen Phokpand Jaya Farm) dengan bobot badan awal  $82,03 \pm 9,35$  g. Penelitian menggunakan kandang dengan sistem litter, yang dibagi menjadi 30 petak dan dilengkapi tempat ransum dan air minum. Masing-masing kandang diberi kode serta lampu untuk penerangan dan pemanas.

Bahan penyusun ransum terdiri dari ubikayu fermentasi, jagung kuning, bungkil kelapa, bungkil kedelai, bekatul, tepung ikan, minyak kelapa, lysine dan premix. Ransum disusun dengan tiga level energi ( $E_1 = 2800$ ;  $E_2 = 3000$ ;  $E_3 = 3200$ ) serta tanpa dan dengan ( $L_0 = 0$ ;  $L_1 = 0,3\%$ ) penambahan lysine (Tabel 1 dan 2).

Bahan dan peralatan yang digunakan. Pengukuran kadar asam urat menggunakan : natrium tungstat 10% ( $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), larutan asam sulfat 2/3 N,

Tabel 1. Susunan Ransum dan Kandungan Zat Gizi Ransum Penelitian Periode Starter.

Bahan	Perlakuan					
	E <sub>1</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>2</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>3</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	E <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	E <sub>3</sub> L <sub>1</sub>
Jagung	17	20	23	19	20	20
Bekatul	23,5	23,5	18,5	20	22,5	19,2
Bungk. Kedelai	20	20	21	21	20	20
Ubikayu ferm.	20	20	20	20	20	20
Tepung ikan	10	10	10	10	10	10
Minyak	0,1	1	4	0,1	2	5
Lysine	0	0	0	0,3	0,3	0,3
Bungk. Kelapa	9	5	3	9,1	4,7	5
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Protein (%)	20,37	20,10	19,90	20,86	20,23	19,84
Energi (kkal/kg)*	2887	3026	3210	2889	3054	3209
Lysine (%)	1,21	1,16	1,14	1,52	1,42	1,44
Arginin (%)	1,19	1,1	1,07	1,20	1,10	1,09
Methionin (%)	0,33	0,33	0,32	0,34	0,32	0,32

Tabel 2. Susunan Ransum dan Kandungan Zat Gizi Ransum Penelitian Periode Finisher.

Bahan	Perlakuan					
	E <sub>1</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>2</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>3</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	E <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	E <sub>3</sub> L <sub>1</sub>
Jagung	20	22	20,5	20	25,5	20
Bekatul	23,8	22,5	23	25,5	20	23,2
Bungk. Kedelai	15	16	16	14	14,7	16
Ubikayu ferm.	20	20	20	20	20	20
Tepung ikan	10	10	10	10	10	10
Minyak	0,1	4	5	0,1	4	5
Lysine	0	0	0	0,3	0,3	0,3
Bungk. Kelapa	9	5	3	9,1	4,7	5
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Protein (%)	18,56	18,28	18,22	18,49	17,94	18,51
Energi (kkal/kg)*	2891	3050	3225	2896	3002	3213
Lysine (%)	1,12	1,02	1,02	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

Keterangan:

\* Kandungan energi ransum dihitung dengan rumus Carpenter dan Clegg 1956 (Wahyu, 1992)

reagen asam urat, natrium sianida 12%, urea 50%, larutan standar asam urat, tabung sentrifus, penangas air dan spektrofotometer. Pengukuran energi metabolis menggunakan Parr adiabatic "bom calorimeter" dengan bahan kimia sebagai berikut memakai akuadest, pellet asam benzoat, indicator metyl red, sodium carbonat ( $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ ) 0,0725 N (3,4 g dalam 1 liter akuades) dan pellet sampel. Selain itu, digunakan juga pellet press, erlenmeyer, timbangan multibeam kapasitas 20 kg dengan ketelitian 0,1 gram, biuret dan baker gelas. Pengambilan preparat hati dan ginjal mempergunakan nampan dan pisau bedah. Proses pengawetan menggunakan formalin 10%.

### **3.3. Prosedur Penelitian**

#### **3.3.1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan dimulai dengan pembuatan tepung ubikayu fermentasi, penyiapan kandang dan materi percobaan ubikayu difermentasi dengan menggunakan starter tempe. Ubikayu terlebih dahulu direbus, setelah matang ditiriskan dan didinginkan, kemudian diinokulasi dengan starter tempe sebanyak 2 g/kg ubikayu. Fermentasi secara aerobik selama 24-28 jam. Hasil fermentasi tersebut dijemur sampai kering, selanjutnya digiling menjadi tepung ubikayu fermentasi.

Sanitasi kandang dilakukan sebelum penelitian dengan pengapuran, kemudian difumigasi dengan  $\text{KMnO}_4$  dan formalin dengan perbandingan 1:2. Kandang dibuat unit-unit sesuai dengan jumlah satuan percobaan, yang dilanjutkan dengan pemasangan perlengkapan kandang yang diperlukan.

### 3.3.2. Tahap Pengamatan

Penelitian dimulai pada saat ayam berumur 3 hari sampai umur 6 minggu dengan pemberian ransum percobaan dan air minum secara *ad-libitum*. Ayam ditimbang terlebih dahulu dan dimasukkan ke dalam unit kandang secara acak, masing-masing unit diisi 5 ekor. Bobot badan ayam ditimbang setiap minggu sebelum diberi ransum dan air minum. Daya cerna diukur pada ayam yang telah dipindahkan dalam kandang baterai yang masing-masing berisi satu ekor, dengan penampungan ekskretanya dilakukan 3 hari sebelum pemotongan.

### 3.4. Parameter yang Diukur

#### 3.4.1. Konsumsi ransum

Konsumsi ransum diukur berdasarkan selisih antara jumlah ransum yang diberikan dengan jumlah ransum sisa, yang dihitung perminggu

#### 3.4.2. Energi Metabolis

Pengukuran energi metabolis dengan metode perbandingan menggunakan indikator krom oksida ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). Perhitungan energi metabolis dalam metode ini menurut Scott *et al.* (1982) adalah sebagai berikut :

$$\text{EM/g intake} = \text{GE/g intake} - \frac{\text{Indikator/g intake}}{\text{Indikator/g ekskreta}} \times \text{GE/g Feces} + (8,22 \times \text{N retensi})$$

$$\text{N retensi} = \text{N/g intake} - \text{N/g feces} \times \frac{\text{Indikator intake}}{\text{Indikator ekskreta}}$$

### 3.4.3. Kadar Asam Urat Darah

Sampel darah diambil pada vena *brachialis*. Selanjutnya sampel darah yang sudah ditempatkan dalam tabung dianalisis kadar asam urat dengan metode Brown (Dawiesah, 1989). Prinsip dasar metode ini adalah filtrat bebas protein (pengendapnya asam tungstat) diperlakukan dengan reagen asam urat khusus dan ditambah dengan larutan urea-sianida, terjadi senyawa berwarna. Warna ini dibandingkan dengan warna standar asam urat yang diperlakukan sama seperti sampel.

Prosedur analisis asam urat sebagai berikut: ke dalam tabung sentrifus berisi 3,5 ml akuades dimasukkan 0,1 ml serum dan 0,2 ml larutan natrium tungstat 10%. Kemudian ke dalam campuran larutan di atas ditambahkan pelan-pelan 0,2 ml asam sulfat 2/3 N sambil digoyang-goyang, beberapa menit kemudian disentrifus. Supernatan sebanyak 2 ml dimasukkan ke dalam tabung 10 ml yang memiliki skala ukuran dan tutup, bersama-sama dengan 2 ml larutan natrium sianida 12% melalui buret, 2 ml larutan urea 50% dan 1 ml reagen asam fosfotungstat. Sebelum penambahan larutan berikutnya dilakukan pencampuran terlebih dulu. Volume dijadikan 10 ml dengan akuades, dicampur dengan baik dan dimasukkan dalam penangas air 25°C selama 1 jam. Standar dan blangko yang terdiri dari 2 ml larutan standar kerja dan 2 ml akuades disiapkan sama dengan sampel. Warna yang timbul dibaca dengan spektrofotometer pada 520 nm, dengan titik nol disesuaikan dengan blangko. Rumus untuk penentuan asam urat sebagai berikut:

$$\text{Asam urat ( mg)/100 ml serum} = \frac{\text{OD sampel}}{\text{OD standar}} \times 0,004 \times \frac{100}{0,05}$$

Keterangan: OD = Optik density

Angka 0,004 adalah banyaknya asam urat dalam standar (2 ml larutan standar yang berisi 0,002 mg/ml). Serum yang digunakan dalam pembentukan warna separuh dari serum semula (0,1 ml), campuran yang ada 4 ml, supernatan yang digunakan 2 ml.

#### 3.4.4. Bobot serta Penampilan Jaringan Hati dan Ginjal

Pada akhir penelitian ayam dipotong dan dibedah, kemudian hati dan ginjalnya dikeluarkan serta ditimbang untuk mengetahui bobotnya. Pemeriksaan secara makroskopis dilakukan dengan melihat warna dan bentuk fisik jaringan hati dan ginjal secara utuh (Rumanti, 1995).

#### 3.5. Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3 x 2 dengan 5 ulangan. Faktor A adalah level energi yaitu 2800; 3000; dan 3200 kkal sedangkan faktor B adalah dengan dan tanpa penambahan lysine 0,3% (Tabel 1 dan 2) .

Model linier aditif yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

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

Keterangan:

- $Y_{ijk}$  : nilai pengamatan/parameter yang diperoleh dari tingkat energi ke-i, penambahan lysine ke-j serta ulangan ke-k.
- $\mu$  : rata-rata umum/nilai tengah
- $\alpha_i$  : efek tingkat energi ke-i
- $\beta_j$  : efek pemberian lysine ke-j
- $(\alpha \beta)_{ij}$  : efek interaksi antara tingkat energi ke-i dan penambahan lysin ke-j

$\varepsilon_{ijk}$  : efek galat umum dari tingkat energi ke-i, lysin ke-j, ulangan ke-k

### 3.6. Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis statistik dengan keragaman (uji F), dan apabila ditemukan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ), maka dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan (Steel dan Torrie, 1980). Pengolahan data dengan menggunakan program SAS.

Hipotesis :

$$H_0 : \mu = 0$$

$$H_1 : \mu \neq 0$$

Kriteria pengujian :

F Hitung < F Tabel, maka  $H_0$  diterima

F Hitung  $\geq$  F Tabel, maka  $H_0$  ditolak

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum rata-rata perekor selama penelitian pada setiap perlakuan tertera pada Tabel 3, data selengkapnya pada Lampiran 1. Hasil uji wilayah ganda Duncan Tabel 3 dan Lampiran 10 menunjukkan bahwa berbagai kombinasi perlakuan yang dicobakan tidak menampakkan hasil yang berbeda ( $P>0,05$ ), tetapi pengaruh faktor lysine (penambahan 0,3%) nyata ( $P<0,05$ ) menurunkan konsumsi ransum.

Tabel 3. Konsumsi Ransum Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan

Level	L <sub>0</sub> (tanpa lysine)	L <sub>1</sub> (0,3% lysine)	Rerata
	..... g/ekor /minggu.....		
E <sub>1</sub> (2800 kkal)	493,67	467,17	480,42
E <sub>2</sub> (3000 kkal)	527,12	466,49	496,80
E <sub>3</sub> (3200 kkal)	521,80	475,64	498,72
Rerata	514,19 <sup>a</sup>	469,77 <sup>b</sup>	

Nilai rerata dengan superskrif yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ).

Fenomena yang terjadi pada penelitian ini membuktikan bahwa kandungan lysine yang rendah dalam ransum yang tidak mendapat tambahan lysine menyebabkan ayam berusaha untuk mengkonsumsi ransum lebih banyak. Ini berarti bahwa ketidakserasian asam amino, terutama asam amino antagonis,

mempunyai pengaruh terhadap konsumsi ransum (selain faktor energi). Kandungan lysine ransum  $E_1L_0$ ,  $E_2L_0$ , dan  $E_3L_0$ , (tidak mendapat tambahan lysine) masing-masing sebesar : 1,21; 1,16 dan 1,14 % untuk periode starter dan 1,11; 1,06 dan 1,04 % untuk periode finisher. Kandungan lysine tersebut masih di bawah standar kebutuhan untuk daerah tropis sebesar 1,44% (Widiyani *et al.*, 1998). Penelitian yang dilakukan oleh Astuti (1986) menunjukkan bahwa protein ransum kurang atau sama dengan 20 %, dapat mengalami defisiensi asam amino lysine.

Peningkatan level energi pada penelitian menggunakan ubikayu fermentasi ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena ayam mengkonsumsi ransum lebih berdasarkan kebutuhan protein dan asam aminonya sehingga ayam mengkonsumsi ransum hingga kebutuhannya terpenuhi. Fenomena ini selaras dengan pernyataan yang dikemukakan Denbow (2000) bahwa kandungan energi bukan satu-satunya faktor penentu perbedaan konsumsi tetapi juga oleh kandungan protein dan asam amino. Menurut Prawirokusumo (1980); Scott *et al.* (1982); dan Wahyu (1992) bahwa apabila jumlah asam amino dalam ransum rendah, hewan berusaha untuk menanggulangi kekurangannya dengan jalan mengkonsumsi ransum lebih banyak guna mencapai kebutuhan maksimal. Apabila dilihat data kecukupan nutrisi yang dicerminkan oleh konsumsi (Tabel 4) fenomena yang tampak bahwa ayam mengkonsumsi ransum pada penelitian ini untuk memenuhi kebutuhan asam amino, karena rata-rata konsumsi asam amino dibandingkan energi lebih mendekati standar kebutuhan. Hal ini membuktikan bahwa energi bukan satu-satunya faktor penentu konsumsi ransum.

UPT-PUSTAK-UNDIP

Tabel 4. Konsumsi Nutrisi dari Ayam Broiler pada Masing-masing Perlakuan

Komponen Nutrisi	Konsumsi						Standar
	E <sub>1</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>2</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>3</sub> L <sub>0</sub>	E <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	E <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	E <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	Keb/hari*
Protein (g)	1,44	1,50	1,48	1,39	1,35	1,35	1,91
EM (kkal)	203,89	239,6	240,4	193,3	212,9	218,3	333
Lysine (g)	0,085	0,087	0,085	0,100	0,100	0,098	0,12
Arginine (g)	0,084	0,083	0,080	0,070	0,070	0,098	0,10
Methionine (g)	0,0233	0,0248	0,0239	0,0227	0,0213	0,0228	0,549

\* Scott *et al.* (1982)

#### 4.2. Energi Metabolis

Energi metabolis dari hasil penelitian pada setiap perlakuan dan ulangan terdapat pada Tabel 5, data selengkapnya pada Lampiran 2. Hasil analisis ragam (Lampiran 11) dan uji Duncan (Tabel 5) menunjukkan bahwa peningkatan energi dan penambahan lysine baik secara bersama-sama maupun secara terpisah tidak berpengaruh nyata terhadap energi metabolis. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata antara tanpa dan dengan penambahan lysine 0,3%, tetapi ketersediaan energi metabolis dengan adanya penambahan lysine cenderung meningkat. Fenomena yang sama juga terjadi dengan adanya peningkatan level energi. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan lysine yang diimbangi dengan peningkatan level energi dapat meningkatkan ketersediaan energi metabolis, disebabkan karena dengan penambahan lysine keseimbangan asam amino dalam ransum menjadi lebih baik dan sesuai kebutuhan ayam (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 5. Energi Metabolis Ransum Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan

Level	L <sub>0</sub> (tanpa lysine)	L <sub>1</sub> (0,3% lysine)	Rerata
	..... Kkal/kg .....		
E <sub>1</sub> (2800 kkal)	2983	3240	3111,5
E <sub>2</sub> (3000 kkal)	3149	3324	3236,5
E <sub>3</sub> (3200 kkal)	3340	3379	3359,5
Rerata	3157,3	3314,3	

Kondisi ini juga karena terpenuhinya kebutuhan ternak yang dicerminkan dengan imbang protein dan energi yang dikonsumsi yaitu sebesar 1:141,59; 1:159,73; 1:162,43; 1:139,07; 1:157,70; dan 1:1611,70, demikian juga imbang arginine dan lysine, sebesar 1:1,012; 1:1,049; 1:1,063; 1:1,429; 1:1,429; dan 1:1 masing-masing untuk perlakuan E<sub>1</sub>L<sub>0</sub>, E<sub>2</sub>L<sub>0</sub>, E<sub>3</sub>L<sub>0</sub>, E<sub>1</sub>L<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>L<sub>1</sub>, dan E<sub>3</sub>L<sub>1</sub>. Kenyataan yang tampak pada penelitian ini didukung oleh Astuti (1986) dan Mesrawati (2001) melaporkan bahwa keserasian zat makanan atau keseimbangan zat makanan mempengaruhi pemanfaatan energi metabolis. Imbang konsumsi protein:energi dalam penelitian ini sesuai dengan standar imbang protein dan energi yaitu antara 1:140 sampai 1:160 untuk periode starter dan antara 1:150 sampai 1:175 untuk periode finisher (Martinez dan Carbonel, 1974; Ongunmodede, 1977; AEC, 1978; Astuti, 1986; dan NRC, 1994). Namun, dilihat dari imbang antara asam amino arginine:lysine, ransum E<sub>1</sub>L<sub>0</sub>, E<sub>2</sub>L<sub>0</sub> dan E<sub>3</sub>L<sub>0</sub>, masih di bawah standar, sedangkan untuk E<sub>1</sub>L<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>L<sub>1</sub>, dan E<sub>3</sub>L<sub>1</sub> sudah sesuai dengan standar untuk daerah tropis. Selain itu penambahan lysine 0,3 % juga menyebabkan kandungan lysine dalam ransum mencukupi standar kebutuhan

lysine untuk daerah tropis yang menurut Ongunmodede (1977) adalah sebesar 1,44%. Imbangan asam amino arginine:lysine untuk daerah beriklim tropis menurut Widayani (1998) sebesar 1:1,4. Hasil penelitian ini juga dikuatkan oleh Astuti (1986) yang melaporkan hasil penelitiannya bahwa penambahan lysine ternyata memberikan pengaruh positif terhadap daya cerna energi.

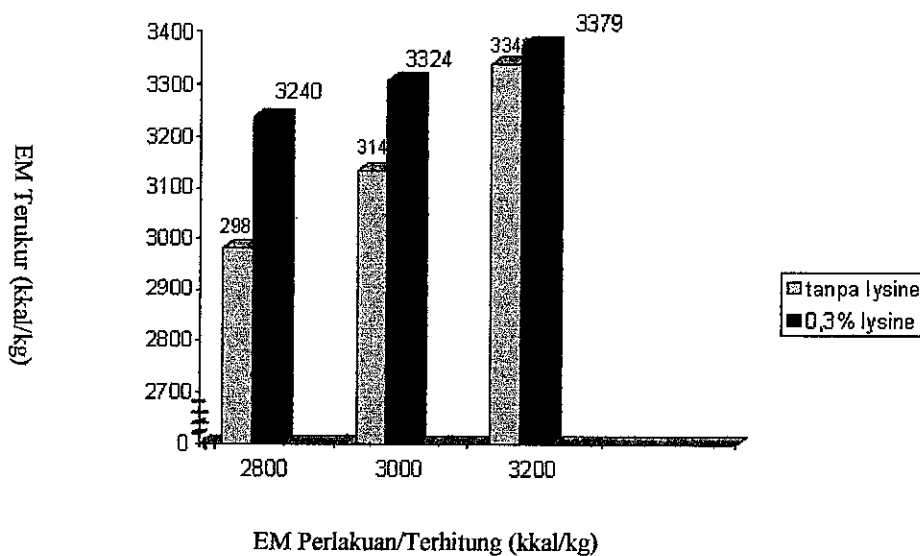
Secara umum rata-rata energi metabolis terukur yang dicapai pada penelitian ini cukup tinggi, disebabkan penggunaan ubikayu fermentasi meningkatkan ketersediaan nutrisi dan menurunkan kadar HCN pada ubikayu. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis kandungan nutrisi ubikayu fermentasi penelitian (Tabel 6) yang lebih baik dibanding sebelum fermentasi. Penelitian ini diperkuat pula oleh hasil penemuan Purawisastra dan Affandi (1998) bahwa HCN tidak terdeteksi pada ubikayu fermentasi dengan starter *Rhizopus*. Melalui proses fermentasi rantai karbon pada ubikayu menjadi lebih pendek sehingga lebih mudah dimanfaatkan oleh ternak. Sesuai dengan laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kompyang *et al.* (1994) bahwa derajat energi metabolis tersedia (kkal/kg) dari produk fermentasi umbi ubikayu dengan starter *Aspergillus niger* yang dicampurkan ke dalam ransum sebesar 20% yaitu berkisar antara 2834 sampai 3192 kkal/kg, sedangkan energi metabolis tersedia terendah yang dicapai pada penelitian ini sebesar 2983 dan tertinggi mencapai 3379 kkal/kg.

Tabel 6. Perbandingan Kandungan Zat Gizi Ubikayu Sebelum dan sesudah Fermentasi.

Zat Gizi	Tepung Ubikayu *	Tepung Ubikayu Fermentasi
EM (kkal/kg)	2719	2834
Protein (%)	1,80	4,12
Lemak (%)	0,70	0,86
Abu	4,95	4,3

\*Kompyang *et al.*, 1994.

Sebagai gambaran yang lebih jelas rerata energi metabolis tersedia pada setiap perlakuan disajikan dalam bentuk diagram batang seperti pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Diagram Batang Rata-rata Energi Metabolis Setiap Perlakuan.

Fermentasi dapat memperbaiki nilai gizi seperti ketersediaan nutrient, menurunkan unsur antinutrisi dan perbaikan rasio efisiensi protein, tekstur dan palatabilitas (Kompyang *et al.*, 1994). Mikroba yang bersifat katabolik dapat memecah komponen kompleks menjadi zat yang lebih sederhana pada substrak

organik yang sesuai sehingga mudah dimanfaatkan oleh ternak (Steinkraus yang dikutip oleh Yuniati, 1998).

### 4.3. Kadar Asam Urat

Hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap kadar asam urat darah broiler percobaan disajikan pada Tabel 7, data selengkapnya pada Lampiran 3.. Hasil analisis ragam (Tabel 7 dan Lampiran 12) menunjukkan bahwa hasil analisis ragam kadar asam urat dalam darah ayam broiler pada berbagai kombinasi percobaan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ).

Tabel 7. Kadar Asam Urat Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan

Level	L <sub>0</sub> (tanpa lysine)	L <sub>1</sub> (0,3% lysine)	Rerata
	..... $\mu$ mol/liter .....		
E <sub>1</sub> (2800 kkal)	171,36	165,73	168,55
E <sub>2</sub> (3000 kkal)	185,44	196,30	197,87
E <sub>3</sub> (3200 kkal)	192,28	189,46	190,87
Rerata	183,03	183,83	

Hal ini mengindikasikan bahwa diantara berbagai perlakuan ransum yang menggunakan ubikayu fermentasi menunjukkan adanya keseimbangan antara pembentukan dengan pembuangan asam urat oleh tubuh. Kelley (1980), menyatakan bahwa kadar asam urat dalam darah ditentukan oleh keseimbangan antara pembentukan asam urat dan pembuangannya oleh tubuh, melalui ginjal.

Keseimbangan antara pembentukan dan pembuangan asam urat pada penelitian ini karena ransum penelitian mengandung HCN yang sangat rendah sehingga tidak menghambat pengiriman oksigen ke dalam sel karena tidak terjadi pengikatan hemoglobin sehingga transport oksigen lancar. Akibatnya tidak terjadi penghamburan energi yang jika ketersediaannya tidak terpenuhi akan mengganggu sintesis protein atau tidak terjadi pembongkaran protein yang berlebihan. Pengeluaran N akibat pembongkaran protein adalah dalam bentuk asam urat. Uraian tersebut didukung oleh Purawisastra dan Affandi (1998) bahwa HCN tidak terdeteksi pada ubikayu fermentasi dengan starter *Rhizopus*. Ion sianida mempunyai afinitas yang kuat dengan enzim sitokrom oksidase sehingga menghambat pengiriman oksigen (Parakkasi, 1983).

Keseimbangan asam urat juga dipengaruhi oleh imbang zat gizi ransum yang cukup baik sebagaimana imbang energi:protein dan arginine:lysine yang telah diuraikan pada parameter energi metabolis. Ransum yang mempunyai kandungan gizi seimbang, lebih sedikit mengalami kehilangan panas dibanding ransum yang tidak seimbang, terutama ransum yang sangat kekurangan atau kelebihan protein menyebabkan banyak energi yang dihamburkan dan hilang dalam bentuk panas (Patrick dan Schaible, 1980 dan Wahyu, 1992).

Card dan Neshein (1972), menyatakan bahwa penggunaan protein sebagai sumber panas berakibat terlalu banyak kerja yang diperlukan tubuh untuk pembentukan glukosa dari asam amino dengan peningkatan efek panas dinamis khusus (*spesifik dinamic heat effect*) sehingga banyak energi yang dihamburkan. Akibatnya dapat menimbulkan masalah dalam metabolisme karena untuk

mensintesa **asam urat** dari jumlah nitrogen yang banyak menyebabkan deaminasi dari asam amino glukogenik. Berkaitan dengan hasil yang diperoleh dari parameter energi metabolis terukur mengindikasikan bahwa tidak terjadi penghamburan energi terbukti dengan dicapainya energi metabolis yang cukup baik yaitu sekitar 2983 – 3379 kkal/kg sesuai dengan kebutuhan ayam broiler yaitu 2800 – 3200 kkal/kg (Wahyu, 1992) sehingga tidak menimbulkan masalah dalam metabolisme terutama masalah imbalan pembentukan dan pembuangan asam urat.

Yamin (1989) menegaskan bahwa ketidakseimbangan asam amino dalam ransum menyebabkan kebutuhan energi yang relatif tinggi yang jika ketersediaannya tidak tercukupi secara berturut-turut terjadi pembongkaran lemak, karbohidrat dan protein. Selanjutnya, dapat dilihat dari pengeluaran nitrogen sebagai hasil pemecahan protein dalam bentuk asam urat.

#### **4.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Warna, Bentuk dan Bobot Hati**

Hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap bobot hati disajikan Tabel 8 data selengkapnya pada Lampiran 5. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot hati tertera pada Tabel 8 dan Lampiran 13 menunjukkan bahwa Hasil analisis ragam bobot hati ayam percobaan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) akibat perlakuan penggunaan ubikayu fermentasi pada level energi yang berbeda baik antara tanpa maupun penambahan lysine.

Tabel 8. Bobot Hati Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan

Level	L <sub>0</sub> (tanpa lysine)	L <sub>1</sub> (0,3% lysine)	Rerata
	..... % BB .....		
E <sub>1</sub> (2800 kkal)	2,60	2,33	2,465
E <sub>2</sub> (3000 kkal)	2,34	2,48	2,410
E <sub>3</sub> (3200 kkal)	2,35	2,37	2,355
Rerata	2,43	2,39	

Rerata bobot hati ayam percobaan adalah 2,41 % bobot badan. Apabila dilihat dari bobot, hati ayam pada percobaan ini dikategorikan normal, karena bobotnya kurang dari 2 – 5 % dari bobot badan (Getty,1975). Bobot hati yang relatif sama pada semua perlakuan ransum menggunakan ubikayu fermentasi disebabkan HCN dalam ransum juga sangat rendah, dengan demikian belum mengakibatkan kerusakan pada jaringan hati. Berdasarkan atas uraian yang dikemukakan oleh Resang (1984) bahwa, gangguan gizi dengan adanya zat toksik dapat menyebabkan pembengkakan yang akhirnya dapat meningkatkan bobot hati.

Hasil bedah sampel ayam dari semua satuan percobaan menunjukkan bahwa hati berwarna coklat kemerahan (Lampiran 4). Hasil pengamatan bentuk hati ayam percobaan menunjukkan bentuk yang sama dari masing-masing perlakuan penampakan luar permukaan halus mengkilap serta tidak ditandai perubahan bentuk baik menjadi kisut atau bengkak dengan kekenyalan yang baik. Diduga tidak ada perubahan fungsi komponen hati.

Secara makroskopis organ hati pada ayam pedaging dalam penelitian ini adalah normal. Menurut Delman (1971), hati normal berwarna merah kecoklatan dan memiliki dua lobus. Warna hati ayam percobaan tidak berubah dalam penelitian ini karena tidak terjadi gangguan oleh anti nutrisi, walaupun ada senyawa toksik dalam dalam ransum yang dikonsumsi tidak melebihi kemampuan hati untuk melakukan dektoksikasi. Menurut Endang *et al.* (1990) apabila jumlah senyawa toksik yang masuk tubuh melebihi kemampuan hati untuk melakukan detoksikasi menyebabkan kerusakan jaringan hati dan menimbulkan perubahan warna hati menjadi kekuningan. Dalam penelitian ini gejala tersebut tidak muncul, karena kandungan toksik pada ubi kayu berupa HCN yang digunakan dalam menyusun ransum telah dihilangkan melalui proses fermentasi. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Purawisastra dan Affandi (1998) bahwa HCN tidak terdeteksi pada ubikayu fermentasi dengan starter *Rhizopus*.

#### **4.5. Pengaruh Perlakuan terhadap Warna, Bentuk dan Bobot Ginjal**

Hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap bobot ginjal ayam percobaan disajikan pada Tabel 9 data selengkapnya pada Lampiran 7. Berdasarkan hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap bobot ginjal (Tabel 9 dan Lampiran 14) bobot ginjal ayam percobaan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata akibat perlakuan ( $P > 0,05$ ).

Pemberian ubi kayu fermentasi dalam ransum tidak mempengaruhi warna, bentuk dan bobot ginjal. Hal ini karena HCN yang terkandung dalam ubikayu sangat kecil atau telah hilang dalam proses fermentasi sehingga tidak menyebabkan gangguan fungsi ginjal. Sesuai hasil penelitian yang dilaporkan

oleh Purawisastra dan Affandi (1998) bahwa HCN tidak terdeteksi pada ubikayu fermentasi dengan starter *Rhizopus*.

Tabel 9. Bobot Ginjal Rata-rata Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan

Level	L <sub>0</sub> (tanpa lysine)	L <sub>1</sub> (0,3% lysine)	Rerata
	..... % BB .....		
E <sub>1</sub> (2800 kkal)	0,82	0,73	0,775
E <sub>2</sub> (3000 kkal)	0,73	0,76	0,745
E <sub>3</sub> (3200 kkal)	0,73	0,77	0,750
Rerata	0,76	0,75	

Hasil bedah sampel ayam percobaan memperlihatkan ginjal berwarna coklat kemerahan (Lampiran 6). Warna ini masih dalam kategori ginjal normal, hal tersebut sesuai dengan pendapat Himawan (1985) yang menyatakan bahwa ginjal berwarna coklat kemerahan berbatas jelas dengan medula, pada medula tampak komponen pembatas berwarna pucat kelabu.

Hasil pengamatan bentuk ginjal ayam percobaan menggambarkan bentuk yang sama dari masing-masing perlakuan yaitu dalam kondisi normal yang menyerupai biji kacang merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Getty (1975) yang menyatakan bahwa ginjal berbentuk seperti biji kacang merah dengan permukaan yang halus, melengkung dan tepi teratur, pada bagian dorsalnya konveks dengan ujung yang membulat. Ginjal ayam percobaan dilihat dari penampakan luar permukaan halus mengkilap serta tidak ada tanda perubahan bentuk baik menjadi mengecil atau membengkak dengan kekenyalan yang baik. Perubahan fungsi komponen penyusun ginjal tidak terjadi. Kondisi ginjal pada penelitian ini didukung oleh parameter asam urat yang tidak menunjukkan perbedaan dan masih

pada batas nilai normal. Fenomena ini mengindikasikan bahwa ginjal tidak bekerja keras untuk menyaring atau membuang asam urat yang berlebihan.

#### 4.6. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan dari hasil penelitian pada setiap perlakuan dan ulangan terdapat pada Tabel 10, data selengkapnya pada Lampiran 8. Hasil analisis ragam berbagai perlakuan terhadap pertambahan bobot badan (Tabel 10 dan Lampiran 15) menunjukkan bahwa berbagai kombinasi perlakuan yang dicobakan tidak terdapat interaksi yang nyata ( $P > 0,05$ ), tetapi pengaruh utama baik faktor energi maupun lysine berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) meningkatkan bobot badan.

Tabel 10. Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler dari Berbagai Perlakuan

Level	L <sub>0</sub> (tanpa lysine)	L <sub>1</sub> (0,3% lysine)	Rerata
	..... g/ekor/minggu.....		
E <sub>1</sub> (2800 kkal)	224,21	246,96	235,583 <sup>a</sup>
E <sub>2</sub> (3000 kkal)	236,03	266,83	251,430 <sup>b</sup>
E <sub>3</sub> (3200 kkal)	247,29	274,76	261,022 <sup>b</sup>
Rerata	235,841 <sup>a</sup>	262,849 <sup>b</sup>	

Nilai rerata dengan superskrif yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Fenomena yang nampak pada penelitian ini bahwa kenaikan bobot badan nampak nyata pada level energi 3000 dan 3200 kkal serta pada penambahan lysine 0,3%. Hal ini disebabkan adanya kecukupan (Tabel 4) dan keseimbangan antara nutrisi ransum dengan adanya peningkatan level energi dan penambahan

lysine, sehingga pemanfaatan nutrisi oleh ternak menjadi maksimal menyebabkan pertumbuhan ayam penelitian menjadi lebih baik.

Berdasarkan keseimbangan nutrisi ransum penelitian, baik yang memperoleh tambahan maupun tanpa lysine memiliki imbang protein dan energi sebesar 1:140 ( $E_1L_0$  dan  $E_1L_1$ ); 1:150 ( $E_2L_0$  dan  $E_2L_1$ ); dan 1:160 ( $E_3L_0$  dan  $E_3L_1$ ). untuk periode starter, sedangkan periode finisher masing-masing sebesar 1:155,56 ( $E_1L_0$  dan  $E_1L_1$ ); 1: 166,67 ( $E_2L_0$  dan  $E_2L_1$ ); dan 1:177,78 ( $E_3L_0$  dan  $E_3L_1$ ). Imbangan arginine dan lysine setelah mendapat tambahan lysine yaitu sebesar 1:1,27; 1:1,29; dan 1:1,32 pada periode starter, serta sebesar 1:1,27; 1:1,31; dan 1:1,33 pada periode finisher masing-masing untuk perlakuan  $E_1L_1$ ,  $E_2L_1$  dan  $E_3L_1$ . Imbangan tersebut sesuai dengan imbangan protein dan energi yaitu 1:140 hingga 1:160 untuk periode starter dan 1:150 hingga 1:170 untuk periode grower (Astuti, 1986 dan NRC, 1994), 1:160 hingga 1:170 untuk periode starter dan 1:150 hingga 1:160 untuk periode grower, serta imbangan arginin dan lysine sebesar 1:1,4 untuk daerah beriklim tropis (Widayani, 1998).

Hasil penelitian ini ditunjang oleh data kelompok penelitian (Maryuni, 2003) dengan materi dan perlakuan yang sama bahwa lemak karkas dan abdominal tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasar hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan meningkat dengan adanya penambahan lysine serta hanya pada proses sintesis protein yang selanjutnya pada sintesis jaringan. Hasil penelitian lain (Sukanto, 1987) bahwa meningkatnya energi ransum harus diikuti dengan penambahan lysine. Pendapat senada yang mendukung penelitian ini juga dilaporkan oleh Astuti (1986) bahwa pada ransum

dengan tingkat protein 16% harus dilakukan suplementasi dengan 0,3% asam amino lysine sehingga terjadi perbaikan pertumbuhan (baik pada periode starter maupun finisher) walaupun lebih rendah dari ransum kontrol. Apabila protein ransum ditingkatkan menjadi 18% atau lebih, akan diperoleh respon pertumbuhan yang lebih baik.

Astuti (1986) memaparkan bahwa apabila terjadi kekurangan protein atau asam amino dalam ransum, mengakibatkan gangguan pada sintesis protein jaringan yang akhirnya menyebabkan kehilangan nafsu makan, menekan kecepatan pertumbuhan, menurunkan efisiensi ransum, penimbunan lemak pada hati dan menekan pertumbuhan unggas muda. Oleh karena itu tingkat protein atau asam amino yang terkandung dalam ransum harus diperhatikan dan disesuaikan dengan tingkat energi ransum.

## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1. Kesimpulan

Penggunaan ubikayu fermentasi 20% dalam ransum broiler dengan peningkatan level energi dan penambahan lysine 0,3% meningkatkan pertambahan bobot badan. Level energi yang berbeda menghasilkan konsumsi ransum yang sama, sedangkan penambahan lysine 0,3% menurunkan konsumsi ransum. Level energi yang berbeda, baik dengan maupun tanpa penambahan lysine menghasilkan energi tersedia, kadar asam urat darah, bobot dan penampakan hati maupun ginjal yang sama.

#### 5.2. Saran

Ubikayu fermentasi sebesar 20% dalam ransum dengan penambahan lysine 0,3% dapat diberikan pada ayam broiler. Penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan ubikayu fermentasi dengan peningkatan level yang lebih tinggi perlu dikaji lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimentary Equilibrium Commmintry. 1978. *Animal Feeding: Energy, Amino Acids, Vitamins, Minerals*. Comentry France.
- Anggorodi, R. 1985. *Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Cetakan Ke-5. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Arbianto, P. 1981. *Proses Fermentasi Tempe Ditinjau dari Sudut fermentasi Substrat Padat Dalam : Kumpulan Makalah Seminar Mikrobiologi Indonesia*, Jakarta.
- Astuti, I. 1986. *Pengaruh Pengurangan Tingkat Protein Pakan pada Dua macam Basal Diet yang Mendapat Suplementasi Asam Amino terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler*. *Tesis* Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Baker, D. H. dan Y. Han. 1883. *Ideal Amino Acid Profil for chick During the First Three Weeks Post. Hatching Poultry Science*.
- Bam's. 1991. *Untuk apa Lysine ?*. Ayam dan Telur No. 62 (31), Jakarta.
- Buckle, P.A., R.A. Edward, G.H. Flelt dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Jakarta. (diterjemahan oleh : H. Purnomo dan Adiono).
- Card, L. E. dan M. C. Nesheim. 1972. *Poultry Production*. 2<sup>nd</sup>. ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Dawiesah I.S. 1989. *Penentuan Nutrient dalam Jaringan Tubuh*. Pusat Antar Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Dellman, H.D. 1971. *Veterinary Histology and outline the Atlas*. Lea and Febiger. Philadelphia. Hal : 239 – 331.
- Denbow, D. M. 2000. *Gastrointestinal Anatomy Physiologi*, dalam: *Sturkie,S Avian Physiology*, Fith Edition, Editor G. C. Whitton. Academic Press, San Diego.
- Direktorat Jenderal Perkebunan.2000. *Potensi Produksi Perkebunan*. Direktorat Bina Produksi Perkebunan, Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Emmerson, B.T. 1983. *Hyperuricemia and Gout*. In *Chemical Practice*. ADIS Health.

- Endang, Y. H., Tandjung S. D. dan Harminani. 1990. Toksisitas Akut Herbisida Saturn dan Pengaruhnya terhadap Struktur Insang, Hepatopankreas dan Ginjal serta Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Program Studi Biologi Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Frandsen, R.D. dan E.H. Witton. 1986. Anatomy and Physiologi of Farm Animals. 1986. 3-rd Lea and Fabiger Philadelphia.
- Ganong, W.F. 1979. Review of Medical Physiologi. Drawer L. Los Altos California. (Diterjemahkan : Sutarman. Fisiologi Kedokteran. Ed. Ke-9. CV. E.G.G). Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Getty, R. 1975. Anatomy of Domestic Animal. 6-th Ed. Vol. 1. W.B. Saunders Company Philadelphia. London. Toronto.
- Grace, M.R. 1977. cassava Processing. F.A.O., Rome.
- Guyton, A.C. 1992. Textbook of Medical Physiologi. 5-th Ed. W.B. . Saunders Company Philadelphia. London. Toronto.
- Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Pangan. Cetakan Ke-2. ITB, Bandung.
- Haslina dan E. Pratiwi. 1996. Manfaat Tempe Bagi Gizi dan Kesehatan Manusia. Sainteks. 3. (4) : 45 –51.
- Himawan, S. 1985. Kumpulan Kuliah Patologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Kamal, M. 1985. Pakan Ternak Non Ruminansia (Unggas). Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kelley, W.N. 1980. Gout and Other Disorder of Purine Metabolism. In : Kurt J. Isselbacher, Adams R.D. *et al* edss Harrison's Principles of internal Medicine 9<sup>th</sup>. Mc Graw Hill Kogakusha Ltd : pp 479 – 487.
- Kompyang, I. P. dan Matoudang. 1988. Protein Rendah pada Ransum Ayam Petelur. Dalam Proseding Seminar Peternakan dan Forum Peternakan Unggas dan Aneka Tetnak. Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

- Kompyang, I.P., J.Dharma, T. Purwadaria, A. Simurat dan Supriyati, K. 1994. Protein Enrichment Study Cassava Enrichment Melalui Proses Biologi untuk Ternak Monogastrik. Balai Penelitian Ternak Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Martoharsono, S. 1993. Biokimia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mesrawati, L. 2001. Studi tentang Penambahan Probiotik terhadap Penampilan Ayam Kedu yang Mendapat Ransum Berbeda Level Protein dan Serat Kasar. Program Studi Magister Ilmu Ternak Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Martinez, M.C. dan J. M. M. Carbonell. 1974. The Alimentation of Broiler with Different Level Protein and Energy. Word Poultry Congress XV.
- Muller, Z. K., C. Chou dan K.C. Nali 1974. Cassava as total substitute for sereal in livestock and poultry ration food and agriculture organisation of the united nation. World Animal Review. 12 : 19 – 20.
- National Research Council (NRC). 1994. Nutrient Requirement of Poultry. Ninth edition, National Academy Science, Washington.
- Nuky, G. 1984. Disorders of Purine Metabolism. In : Oxford Texbook of Medicine, Wetherall, Ledingham J, Warrell DA eds Oxford University Press Tokyo.
- Ongunmodede, B. K. 1977. Ribovlavin requiremen of starting chicken in a tropical enviroment. Poultry Sci.
- Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi dan Makanan ternak Monogastrik. Angkasa, Bandung.
- Patrick, H. dan P.J. Schaible. 1980. Poultry : Feeds and Nutrition. 2<sup>nd</sup>. ed. Avi Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Pelezar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi Universitas Indonesia, Jakarta. (Diterjemahkan Oleh :R.S. Hadioetomo, T. Imas, S..S. Tjitrosomo dan S.L. Angka).
- Pramudiyo, R. 1973. Pola Penyakit Gout. Penyakit Dalam Rumah sakit Hasan Sadikin, Jakarta.
- Prowirokusumo, S. 1980. Makanan Ayam Broiler dan Layer. Makalah pada Technical Conference II, PT Eurindo, Nopember, Semarang.

- Purawisastra, S. dan E. Affandi. 1998. Pengujian Kemampuan Beberapa Strain Kapang *Rhizopus* untuk meningkatkan Kandungan Protein Singkong Pahit. Prosiding Seminar Pertemuan Ilmiah Tahunan. Pusat Penelitian dan pengembangan Gizi, Lampung. Hal : 58 – 64.
- Rasyaf, M. 1990. Bahan Baku Makanan Ternak Unggas di Indonesia. Kanisius, Yogyakarta.
- Ressang, A.A. 1984. Patologi Khusus Veteriner. Edisi II. Departemen Urusan dan Riset Nasional Republik Indonesia, Bogor. Hal : 45 – 53.
- Rochmah. 1995. Penggunaan Tepung Gaplek dalam Ransum dan Pengaruhnya terhadap Penampilan Persentase Karkas dan Persentase Potongan Komersial Karkas Ayam Kampung Jantan 12 Minggu. Laporan Penelitian. Fakultas Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rumanti, D. 1995. Gambaran Ginjal Domba Lokal Jantan yang Mendapat Perlakuan Silase *Setaria (Setaria sphacelata)* dalam Ransumnya. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sarwono, B. 1998. Membuat Tempe dan Oncom. Cetakan ke-5. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Scott, M.L., M. C. Nesheim dan R. J. Young. 1982. Nutrition of the Chicken. 3<sup>rd</sup> Ed. M. L. Scott and Assoc. Athaca, New York.
- Sisson, S.S.B. dan J.D. Grossman. 1960. Anatomy of the Domestic Animals 4<sup>th</sup> Ed. W. B. Saunders Com. Philadelphia. Hal : 224 – 226.
- Steel, R. G. dan T. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill. Kogakuska, L. T. D. Tokyo.
- Suci, D.M. dan R. Abdelsamie. 1991. Pengaruh Berbagai Tingkat Lysine dan Methionin yang dibutuhkan Puyuh Jepang (*Coturnix-coturnix japonica*) terhadap Produksi Telur. Buletin Ilmu Makanan Ternak Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudaryanto, B. 1985. Nilai Gizi Pakan Singkong. Poultry Indonesia VI (67), Jakarta.
- Sujono. 2000. Anti Nutrisi dalam Bahan Pakan dan Pengaruh yang Ditimbulkan. Poultry Indonesia, Jakarta. 239:48-51.

- Sukanto, B. 1987. Pengaruh Penambahan Lysine dan methionin pada Protein Rendah (pada Beda Energi Ransum) terhadap Pertumbuhan Burung Puyuh. Tesis. Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tillman, A.D., S. Reksohadiprojo, S.Prawirokusumo, H. Hartadi dan S. Lebdosoekojo. 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjamada University Press, Yogyakarta.
- Wargiono, J. 1990. Komoditi Ubi-ubian dan Budidaya Pengembangannya. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian, Bogor.
- Widiyani, Rr. R., S. Prawirokusumo, Nasrudin dan Zuprizal. 1998. Amino Acids Requirement of Broilers Chicks. Bull. Of Animal Sci. Supplement Edition. Fak. Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yamin, M. 1989. Nefropati Asam Urat. Dalam Kumpulan Karya Ilmiah. Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas kedokteran Universitas Diponegoro, Rumah Sakit Dokter Karyadi, Semarang.
- Yuniati, H. 1998. Mikroflora Selama Fermentasi Oncom. Prosiding Seminar Pertemuan Ilmiah Tahunan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Lampung. Hal : 75 – 80.