



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH PEMANFAATAN AMPAS SUSU KEDELAI DALAM
RANSUM TERHADAP RETENSI NITROGEN, RASIO EFISIENSI,
PROTEIN DAN ENERGI METABOLISME PADA BROILER**

SKRIPSI



**LENI WAHYUNI BATUBARA
05162041**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2010**

PENGARUH PEMANFAATAN AMPAS SUSU KEDELAI DALAM RANSUM TERHADAP RETENSI NITROGEN, RASIO EFISIENSI PROTEIN, DAN ENERGI METABOLISME PADA BROILER

LENI WAHYUNI BATUBARA, dibawah bimbingan
Dr. Ir. Ahadiyah Yuniza, MS dan Ir. Helmi Muis, Msi
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Andalas Padang, 2010

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan Ampas Susu Kedelai (ASK) terhadap retensi nitrogen, rasio efisiensi protein dan energi metabolisme ayam broiler. Penelitian ini menggunakan 80 ekor ayam broiler umur 3 hari dari strain Arbor Acres CP-707. Jenis kandang yang digunakan adalah kandang kotak (*box*) dengan ukuran 70x50x70 cm per unit sebanyak 20 unit. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Ransum perlakuan yang diberikan mengandung Ampas Susu Kedelai (ASK), perlakuan A = 0 % ASK ; B = 25 % ASK ; C = 50 % ASK ; D = 75 % ASK dan perlakuan E = 100 % ASK. Ransum disusun iso protein 22 % dan iso energi 3000 Kkal/kg. Parameter yang diukur adalah retensi nitrogen (%), rasio efisiensi protein dan energi metabolisme (Kkal/kg). Hasil analisis keragaman menunjukkan penggunaan ampas susu kedelai sampai level 100 % dalam ransum memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein, namun memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap energi metabolisme. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan ampas susu kedelai dapat dipakai sampai level 25 % dalam ransum ayam broiler, hal ini dilihat dari retensi nitrogen dan rasio efisiensi protein yang sama dengan ransum kontrol.

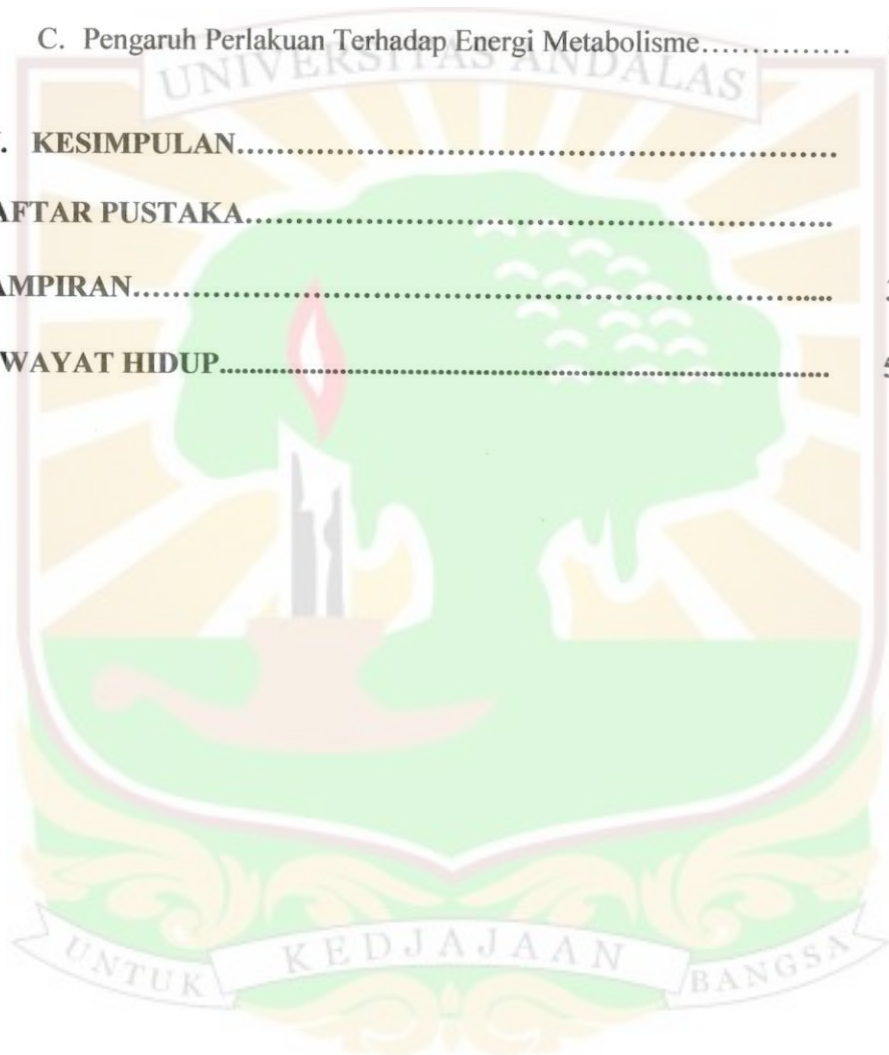
Kata Kunci : Ayam broiler, ampas susu kedelai, retensi nitrogen, rasio efisiensi protein dan energi metabolisme.



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
D. Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	
A Ampas Susu Kedelai Sebagai Bahan Pakan Unggas	4
B. Ayam Broiler dan Pertumbuhannya.....	7
C. Konsumsi Ransum dan Konsumsi Protein.....	8
D. Protein Dan Kegunaannya.....	10
E. Retensi Nitrogen.....	10
F. Rasio Efisiensi Protein.....	11
G.Energi Metabolisme.....	12

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	
A. Materi Penelitian.....	14
B. Metode Penelitian.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
A. Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen.....	23
B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasio Efisiensi Protein.....	25
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolisme.....	26
IV. KESIMPULAN.....	
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN.....	31
RIWAYAT HIDUP.....	59



DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Konsumsi Ransum Dan Kebutuhan Protein Untuk Ayam Broiler..	9
2.	Kandungan Zat-zat Makanan (%) dan Energi Metabolisme (Kkal/kg) Bahan Pakan Penyusun Ransum (Berat Kering).....	15
3.	Komposisi Ransum Perlakuan (%).....	15
3	Kandungan Zat-zat Makanan (%) dan Energi Metabolis (Kkal/kg) dari Ransum Perlakuan.....	15
4	Analisa Keragaman dari RAL.....	17
5	Rataan Retensi Nitrogen (%) Ayam Broiler	23
6	Rataan Rasio Efisiensi Protein Ayam Broiler.....	25
7	Rataan Energi Metabolisme (Kkal/kg) Ayam Broiler.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Susu Kedelai untuk Menghasilkan Ampas.....	6
2.	Penggunaan Dan Distribusi Energi Dalam Tubuh Dari Makanan Yang Dikonsumsi Unggas.....	13
3.	Persiapan Sampel Ampas Susu Kedelai.....	20
4.	Bagan Hasil Penggacakan Ayam dalam Kandang dan Pemberian Ransum Perlakuan.....	21

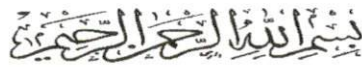


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
6. Analisa Statistik Retensi Nitrogen Ayam Broiler Tiap perlakuan.....	36
8. Analisa Statistik Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler Tiap Perlakuan (g/ekor/minggu)	39
10. Analisa Statistik Konsumsi Ransum Ayam Broiler Tiap Perlakuan (g/ekor/minggu).....	42
11. Analisa Statistik Konsumsi Protein Ayam Broiler Tiap Perlakuan (g/ekor/minggu).....	44
13. Analisa Statistik Rasio Efisiensi Protein Ayam Broiler Tiap Perlakuan.....	47
15. Analisa Statistik Konversi Ransum Ayam Broiler Tiap Perlakuan...	50
17. Analisa Statistik Energi Termetabolisme Sesungguhnya Ayam Broiler Tiap Perlakuan (Kkal/kg).....	53
19. Analisa Statistik Energi Termetabolisme Yang dikoreksi Dengan NRetensi (Kkal/kg).....	55



KATA PENGANTAR



Segala Puji hanyalah milik Allah SWT serta rasa syukur penulis panjatkan atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Pemanfaatan Ampas Susu Kedelai Dalam Ransum Terhadap Retensi Nitrogen, Rasio Efisiensi Protein dan Energi Metabolisme Pada Broiler”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih banyak kepada Ibuku tercinta Alm Nurlena nasution dan saudaraku Asyhadi Mufsi S yang telah memberikan motivasi dan doanya sehingga saya telah menjadi sarjana peternakan. Kedua kepada Ibu Dr. Ir. Ahadiyah Yuniza, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ir. Helmi Muis selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak mengorbankan waktu, pikiran, dan tenaga dalam membantu dan memberikan bimbingan serta arahan selama penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Dekan, Pembantu Dekan, Ketua dan Sekretaris Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak beserta seluruh Dosen dan Karyawan/Karyawati pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang serta semua pihak yang telah banyak membantu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu peternakan dan menambah khasanah ilmiah bagi kita semua. Amin.

Padang, Agustus 2010

LENI WAHYUNI BB

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha peternakan unggas merupakan salah satu yang tepat untuk dikembangkan dalam peningkatan konsumsi protein hewani, tetapi dalam pengembangannya mengalami kendala karena tingginya biaya pakan yaitu 60 – 70% dari total biaya produksi (Anggorodi, 1979). Tingginya biaya pakan ini disebabkan sebagian besar bahan penyusun ransum tersebut merupakan bahan impor seperti bungkil kedelai, jagung, dan tepung ikan sehingga harganya cukup tinggi dipasaran. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dicari pakan alternatif yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, ketersediaanya terjamin dan harganya relatif murah, salah satu bahan yang digunakan adalah ampas susu kedelai. Tingginya kesadaran masyarakat terhadap makanan kesehatan yang berasal dari kedelai seperti susu kedelai, menyebabkan semakin berkembangnya industri rumah tangga pembuatan susu kedelai sehingga semakin melimpahnya limbah susu kedelai yang dihasilkan dan berpotensi besar sebagai makanan ternak.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2008), produksi kedelai di Sumatera Barat pada tahun 2008 adalah 1.459 ton. Daerah penghasil kedelai dan sebagai sentra produksi adalah Kabupaten Pasaman Barat, Sijunjung, dan Dharmasraya (BPS, 2007).

Untuk wilayah Padang, terdapat ± 12 industri rumah tangga pengolahan susu kedelai dan sekitar 10,8% kedelai per tahun diolah menjadi susu kedelai (Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Padang, 2009). Limbah yang akan dihasilkan dari pembuatan susu kedelai ini berupa Ampas Susu Kedelai (ASK), yakni sebanyak $\pm 25\%$ dalam bentuk berat kering.

Produksi kedelai di Provinsi Sumatera Barat (Sumbar) tahun 2009 naik sebesar 1.794 ton (122,96 persen) dibandingkan tahun 2008 sebanyak 1.459 ton (antara-sumbar.com).

Bungkil kedelai merupakan hasil ikutan dari pembuatan minyak kedelai dan merupakan salah satu sumber protein yang utama pada pakan ternak unggas selain tepung ikan. Kelemahan bungkil kedelai ini adalah harganya yang cukup mahal dipasaran serta merupakan salah satu bahan pakan impor. Adapun kandungan gizi bungkil kedelai seperti protein kasar 40,05%, lemak kasar 4,08%, serat kasar 5,29%, Ca 0,61% dan P 0,7% (Hasil Analisis Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Universitas Andalas Pasang, 2009). Bungkil kedelai dibuat melalui beberapa tahapan seperti pengambilan lemak, pemanasan dan penggilingan (Boniran, 1999).

Ditinjau dari kandungan zat-zat gizinya, ampas susu kedelai mengandung protein kasar 27,62%, lemak kasar 2,95%, serat kasar 13,81%, abu 2,96%, Ca 0,09% dan P 0,04% (Hasil Analisis Laboratorium Gizi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang, 2009).

Penelitian tentang pemanfaatan ampas susu kedelai untuk ayam broiler belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian terhadap Ampas Susu Kedelai (ASK) untuk mengetahui bagaimana pengaruhnya terhadap retensi nitrogen, rasio efisiensi protein, dan energi metabolisme.

1.2 Perumusan Masalah

Apakah pemanfaatan ampas susu kedelai dalam ransum ayam broiler berpengaruh terhadap, retensi nitrogen, rasio efisiensi protein, dan energi metabolisme.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan ampas susu kedelai sebagai pengganti protein bungkil kedelai terhadap retensi nitrogen, rasio efisiensi protein dan energi metabolisme.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah pemanfaatan ampas susu kedelai (ASK) sampai level 100 % menggantikan protein bungkil kedelai dapat memberikan pengaruh yang sama dengan ransum kontrol.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ampas Susu Kedelai Sebagai Bahan Pakan Unggas

Susu kedelai adalah salah satu bentuk diversifikasi produk kedelai yang mulai banyak diminati oleh konsumen di Indonesia. Tingginya minat akan produk ini disebabkan oleh beragamnya info kesehatan yang memperkenalkan keunggulan dan segala khasiatnya. Mereka tertarik akan harganya yang relatif murah, tidak mengandung kolesterol dan bisa digunakan sebagai pengganti susu sapi (Anonim, 2002). Selain itu, susu kedelai dapat dibuat dengan menggunakan teknologi dan peralatan sederhana yang tidak memerlukan keterampilan tinggi (Koswara, 1995).

Susu kedelai mempunyai komposisi, sifat – sifat dan nilai gizi mendekati susu sapi (Hemana, 1985). Memproduksi susu kedelai dapat menghasilkan ampas susu kedelai berpotensi sebagai pakan ternak. Dilihat dari kandungan gizinya mutu protein susu kedelai jika diberikan sebagai makanan tunggal adalah 80% dari protein susu sapi.

Bungkil kedelai merupakan hasil ikutan dari pembuatan minyak kedelai dan merupakan salah satu sumber protein yang utama pada pakan ternak unggas selain tepung ikan. Kelemahan bungkil kedelai ini adalah harganya yang cukup mahal dipasaran serta merupakan salah satu bahan pakan impor. Adapun kandungan gizi bungkil kedelai seperti protein kasar 40,05%, lemak kasar 4,08%, serat kasar 5,29%, Ca 0,61% dan P 0,7% (Hasil Analisis Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Universitas Andalas Pasang, 2009). Bungkil kedelai dibuat

melalui beberapa tahapan seperti pengambilan lemak, pemanasan dan penggilingan (Boniran, 1999).

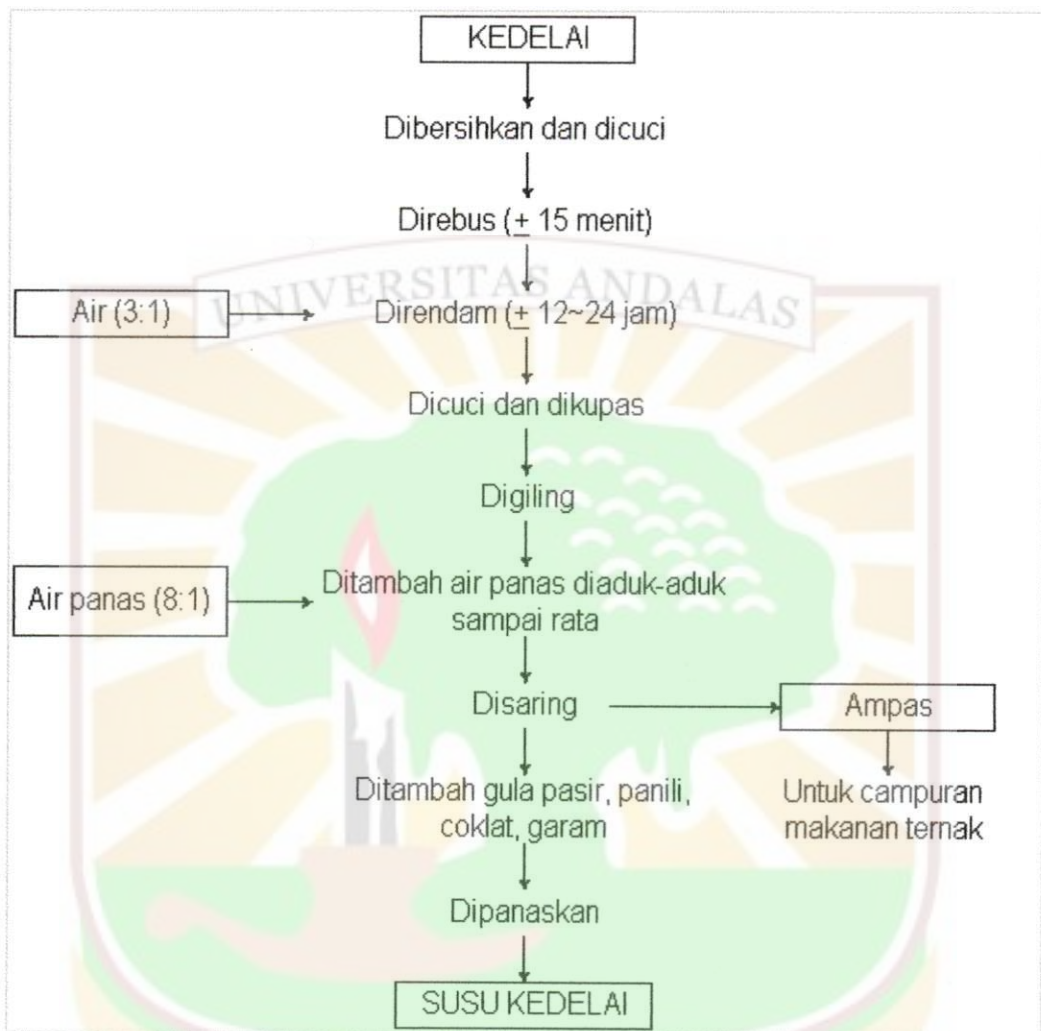
Ditinjau dari kandungan zat-zat gizinya, ampas susu kedelai mengandung protein kasar 27,62%, lemak kasar 2,95%, serat kasar 13,81%, abu 2,96%, Ca 0,09% dan P 0,04% (Hasil Analisis Laboratorium Gizi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang, 2009).

Widowati (2007) menyatakan bahwa ampas susu kedelai merupakan hasil ikutan dari proses penyaringan sari kedelai atau lebih dikenal dengan susu kedelai. Ampas susu kedelai masih mempunyai kandungan zat-zat makanan yang cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai sumber protein bagi ternak. Supriadi (2003) menjelaskan bahwa senyawa antitripsin yang terdapat dalam kedelai dapat dihilangkan dengan merendam kedelai dalam larutan soda kue 0,25% - 0,5% selama semalam (8 - 12 jam) yang diikuti dengan pencucian (*blanching*) menggunakan air mendidih selama 30 menit. Untuk menghasilkan ampas susu kedelai tidak terlepas dari pembuatan susu kedelai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1979) perendaman yang optimal adalah 12 jam pada suhu 25°C. Setelah itu kedelai digiling dengan ditambah air panas atau air dingin dengan perbandingan 1:8. Penggilingan dengan air panas bertujuan agar efektif dalam meningkatkan kelarutan protein kedelai.

Pemanasan yang baik untuk susu kedelai ialah pada temperatur 70 – 100°C selama 10 -30 menit (Wolf, 1975). Menurut Hemana (1985) Selama pemanasan susu kedelai harus diaduk untuk mencegah terbentuknya gumpalan lapisan protein

dipermukaan dan agar tidak gosong. Kemudian susu kedelai siap untuk dikonsumsi atau ampasnya untuk campuran makanan ternak.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Susu Kedelai (Tri Margono, dkk. 1993)

2.2 Ayam Broiler Dan Pertumbuhannya

Murtidjo (1987) menyatakan bahwa broiler adalah istilah untuk strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi ransum rendah, siap potong pada usia produktif muda serta menghasilkan daging yang berserat lunak. Siregar dkk, (1980) menyatakan bahwa ayam broiler adalah ayam berumur dibawah 8 minggu dimana dagingnya lembut (empuk) dengan berat hidup 1,5 – 2 kg. Rasyaf (1989) menyatakan bahwa ayam broiler adalah ayam jantan dan betina muda berumur dibawah 8 minggu, mempunyai pertumbuhan yang cepat, dada yang lebar dengan timbunan lemak daging yang banyak. Maynard and Loosly (1979) menyatakan bahwa pertumbuhan dapat diartikan sebagai pembentukan jaringan baru sehingga mengakibatkan perubahan – perubahan dalam bentuk berat dan komposisi pembentukan bibit dewasa ternak. Menurut Lubis (1963) pertumbuhan tertinggi pada anak ayam broiler dimulai pada saat menetas sampai umur 6 minggu kemudian ditambahkan oleh Rasyaf (1990) bahwa berat badan ayam broiler pada umur 8 – 9 minggu berkisar 1,8 kg. Kecepatan pertumbuhan pada unggas biasanya diukur oleh pertambahan berat badan dengan jalan menimbang ayam yang diteliti berdasarkan satuan tertentu (Socharsono, 1979).

Pertumbuhan ayam pedaging cepat sekali (Rasyaf, 1993) pertumbuhan tercepat pada ayam saat menetas. Ditambahkan juga bahwa pertumbuhan tercepat terjadi pada saat ayam berumur 2 – 6 minggu. Bobot ayam pedaging meningkat dua kali lipat pada setiap 2 minggu. Oleh karena itu kualitas ransum yang

diberikan harus baik, supaya dapat mengimbangi kecepatan pertumbuhan ayam broiler.

Scott *et al.* (1982) menyatakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ayam broiler antara lain tatalaksana yang mencakup program pemberian makanan yang baik, pemberian air minum yang cukup, luas kandang yang optimal, ventilasi yang mencukupi serta pencegahan penyakit. Menurut Soeharsono (1979) pertumbuhan dipengaruhi oleh genetik 30% dan lingkungan 70%. Faktor lingkungan yang berpengaruh dalam pertumbuhan adalah temperatur dan kelembaban. Temperatur yang nyaman atau optimal bagi pertumbuhan ayam pedaging adalah 16 – 21°C dan kelembaban 40 – 60% (Rasyaf, 1993).

Hal lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam broiler adalah retensi nitrogen. Sesuai dengan pendapat Wahyu (1992) bahwa terdapat hubungan nyata antara retensi nitrogen dengan pertambahan berat badan sehingga retensi nitrogen dapat dipakai untuk menduga besarnya pertumbuhan apalagi nitrogen yang diretensi banyak maka mengakibatkan pertumbuhan yang tinggi.

2.3 Konsumsi Ransum Dan Konsumsi Protein

Konsumsi ransum adalah jumlah makanan yang dihabiskan dalam jangka waktu tertentu. Konsumsi ransum ini dipengaruhi oleh lingkungan, kesehatan, bentuk ransum, imbalan zat-zat nutrisi, tingkat energi ransum, besar badan, kecepatan pertambahan dan produksi telur (Scott *et al.*, 1982)

Card dan Nesheim (1972) menyatakan bahwa ransum yang dikonsumsi lebih banyak belum tentu pertumbuhan lebih baik, karena dipengaruhi oleh komposisi zat makanan yang terkandung dalam pakan.

North (1984) menyatakan bahwa konsumsi ransum adalah jumlah ransum yang dihabiskan oleh ayam dalam waktu tertentu. Scott *et al.* (1982) menyatakan bahwa konsumsi ransum merupakan jumlah makanan yang dihabiskan oleh ayam dalam jangka tertentu. Jumlah konsumsi ransum dan kebutuhan protein pada ayam broiler dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Konsumsi Ransum Dan Kebutuhan Protein Untuk Ayam Broiler

Umur (minggu)	Konsumsi ransum gr/ekor/hari		Kebutuhan protein gr/ekor/hari	
	Jantan	betina	jantan	betina
1	11,8	11,6	2,85	2,79
2	26	23	6,57	5,47
3	47	40	10,94	9,35
4	62	51	14,25	11,35
5	77	61	16,95	12,80
6	100	80	18,10	15,53

Ransum dinyatakan bermutu dan sempurna apabila mengandung semua zat – zat makanan yang dibutuhkan oleh ayam (AKK, 1986). Wahyu (1992) menyatakan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi oleh kandungan energi ransum, dengan semakin tingginya kandungan energi ransum akan menurunkan konsumsi ransum. Anggorodi (1979) menyatakan bahwa dalam makanan yang sempurna haruslah mengandung karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin.

Konsumsi protein didapat dari perkalian dari jumlah konsumsi ransum dengan persentase protein dalam ransum. (Siregar dkk, 1980) menyatakan bahwa banyaknya protein yang dikonsumsi akan menentukan penambahan berat badan.

Defisiensi ringan protein akan mengakibatkan penurunan pertumbuhan sedangkan defisiensi protein yang hebat menyebabkan segera berhentinya pertumbuhan rata – rata 6 – 7% dari berat badan/hari (Wahju, 1992).

2.4 Protein Dan Kegunaanya

Protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hydrogen, nitrogen, oksigen, sulfur dan phosphor dengan komposisi berturut – turut 51 – 55%, 6,5 – 7,3%, 15,5 – 18%, 21,5 – 23,5%, 0,5 – 2,0%, dan 0 – 1,5% (Anggorodi, 1994). Protein merupakan struktur yang sangat penting untuk jaringan lunak dalam tubuh hewan seperti urat daging, kulit, rambut dan kuku (Scott *et al.*, 1982)

Wahju (1992) menyatakan bahwa apabila ransum kekurangan protein atau sebagian asam amino esensial akan menyebabkan ayam kehilangan bobot badan, sebaliknya jika kelebihan protein atau asam amino esensial dalam ransum dapat menyebabkan pertumbuhan serta kenaikan kandungan lemak dalam tubuh dan asam urat dalam darah.

2.5 Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen merupakan salah satu metode untuk mengukur kualitas protein dengan cara mengukur konsumsi nitrogen dan pengeluaran nitrogen dalam feces dan urin, sehingga dapat diketahui banyaknya nitrogen yang tertinggal dalam tubuh (Lyiod *et al.*, 1978) Retensi nitrogen menunjukkan selisih antara nitrogen yang dikonsumsi dengan nitrogen yang dikeluarkan melalui ekskreta sehingga semakin tinggi retensi maka akan semakin banyak nitrogen yang ditahan dalam tubuh (Farrel, 1974).

Retensi nitrogen bernilai negatif bila nitrogen yang dikonsumsi lebih kecil dari pada yang dikeluarkan, retensi nitrogen bernilai positif bila dikonsumsi nitrogen lebih besar dari pada nitrogen yang dikeluarkan dan retensi nitrogen bernilai nol jika nitrogen yang dikonsumsi hanya cukup untuk mengimbangi nitrogen yang dikeluarkan (Sutardi, 1980). Retensi nitrogen yang positif

menunjukkan bahwa hewan memperoleh pertambahan bobot badan karena tenunan – tenunan otot – ototnya bertambah (Maynard *et al.*, 1979)

Scott *et al.* (1982) menyatakan bahwa retensi nitrogen ransum menunjukkan selisih antara nitrogen ransum konsumsi yang dikonsumsi dengan nitrogen yang dikeluarkan melalui ekskreta sehingga makin tinggi retensi nitrogen makin banyak nitrogen yang ditahan dalam tubuh. Sibbald (1976) membuat suatu perhitungan retensi nitrogen dengan melakukan pengumpulan ekskreta total.

Anggorodi (1985) juga menyatakan bahwa rendahnya kualitas protein dalam ransum akan menyebabkan rendahnya nilai retensi nitrogen atau hanya sejumlah kecil protein digunakan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan. Menurut Wahju (1992) retensi nitrogen untuk ayam pedaging adalah 67%.

2.6 Rasio Efisiensi Protein

Tilman dkk (1991) menyatakan bahwa rasio efisiensi protein adalah metode resmi AOAC (Association Official of Analytical Chemistry) yang digunakan untuk mengukur kualitas protein. Nilai rasio efisiensi protein dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, lama percobaan dan kadar protein dalam makanan. Menurut Scott *et al.* (1982) rasio efisiensi protein merupakan metode yang paling tua untuk mengukur kualitas protein yang diperoleh dengan sederhana dari pertambahan bobot badan dibagi konsumsi protein. Protein yang berkualitas baik akan meningkatkan pertambahan bobot badan untuk tiap unit yang dikonsumsi dibandingkan dengan protein yang berkualitas rendah.

Wahju (1992) menyatakan jika protein berlebih maka akan digunakan sebagai sumber energi apabila kandungan energi ransum tersebut rendah, tetapi jika energi sudah memenuhi kebutuhan, kelebihan protein tersebut akan

meningkatkan heat increment atau dibuang sebagai panas tubuh. Anggorodi (1985) menyatakan bahwa nilai gizi protein ditentukan oleh laju pertumbuhan ternak. Nilai rasio efisiensi protein bervariasi dengan sumber protein yang berbeda karena protein bervariasi terhadap asam amino esensial.

2.8 Energi Metabolisme

Energi adalah kemampuan melakukan kerja dan berbagai kegiatan (Tillman dkk, 1989). Energi metabolisme adalah energi bruto bahan makanan yang dikonsumsi dikurangi energi yang hilang melalui feses, urin dan gas. Namun umumnya energi gas dapat diabaikan pada ternak unggas (NRC, 1984).

Metode yang umum digunakan dalam penentuan energi metabolisme secara biologis didasarkan pada prosedur yang dilakukan Sibbald (1976). Prosedur ini mengukur energi metabolisme yang dikoreksi terhadap nitrogen yang diretensi, karena tidak semua energi bruto dari protein baik dari makanan dan jaringan dapat digunakan sebagian akan hilang sebagai nitrogen urin.

Penggunaan dan distribusi energi dalam tubuh dari makanan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penggunaan dan distribusi energi dalam tubuh dari makanan yang dikonsumsi unggas (Scott *et al.*, 1982)

Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa dasar perhitungan nilai energi metabolisme dari bahan makanan adalah dengan mengetahui nilai energi bruto dari bahan makanan dan energi feses dan urine.

Ensminger (1971) menyatakan bahwa tidak semua energi yang terkandung dalam ransum dapat digunakan ayam, akan tetapi sebagian akan terbuang melalui feses dan urin. Selanjutnya dinyatakan pula bahwa jumlah energi ransum dikurangi dengan energi yang terbuang melalui feses dan urin sama dengan energi metabolisme (metabolizable energy) yaitu sejumlah energi yang dapat dimanfaatkan oleh ayam.

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

1. Ternak percobaan

Penelitian ini menggunakan 80 ekor ayam broiler strain Arbor Acres CP 707 campuran jantan dan betina umur 3 hari.

2. Kandang dan perlengkapan.

Kandang yang digunakan adalah kandang berbentuk kotak (box) dengan alas kawat, sebanyak 20 unit dengan ukuran 70x50x70 cm. Masing-masing unit ditempati 4 ekor ayam dan dilengkapi dengan tempat minum dan tempat makan, serta lampu pijar 60 Watt pada masing-masing kotak sebagai alat pemanas dan penerangan, kemudian dibawah tempat makan diberi lembaran plastik untuk makanan yang jatuh.

3. Ransum Percobaan

Ransum yang diberikan kepada ayam adalah ransum yang di susun dan di aduk sendiri. Bahan pakan yang digunakan untuk menyusun ransum tersebut adalah jagung kuning, dedak halus, bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan, minyak kelapa, top mix, dan ampas susu kedelai (ASK). Masing-masing bahan ditimbang menurut komposisi ransum perlakuan, kemudian diaduk merata. Ransum disusun berdasarkan kandungan iso protein 22% dan iso energi 3000 Kkal/kg dan air minum diberikan secara ad libitum.

Untuk lengkapnya kandungan zat-zat makanan dan Energi Metabolisme bahan pakan penyusun ransum disajikan pada Tabel 2. Susunan ransum

perlakuan dan kandungan zat-zat makanan serta Energi Metabolis ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 2.a kandungan zat – zat makanan (%) serta energi metabolisme (kkal/kg) ransum ayam broiler.

Bahan pakan	PK	LK	SK	Ca	P	ME*
Jagung Kuning	8,74	2,15	3,36	0,43	0,35	3370
Dedak Halus	10,96	3,43	14,10	0,38	0,29	1630
Bungkil Kedelai	40,05	4,08	5,29	0,61	0,70	2240
Tepung Ikan	46,53	4,15	2,68	5,17	2,08	3080
ASK ^b	27,62	2,95	13,81	0,09	0,04	2947**
Minyak Kelapa	0	100	0	0	0	8600
Top Mix	-	-	-	5,38	1,14	-

Keterangan :

a. Hasil Analisis Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Unand (2009).

b. Hasil Analisis Laboratorium Gizi Non Ruminansia Unand (2009).

* ME dari tabel Scott *et al.* (1982)

** ME berdasarkan rumus Schaibel (1970)

Ransum ME = 70% x GE (Gross Energy).

Tabel 3. Komposisi dan Kandungan Zat-zat Makanan (%) serta Energi Metabolis (Kkal/kg) Ransum Perlakuan untuk ayam Broiler.

Bahan Pakan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Jagung Kuning	58	56	52	49,8	44,8
Dedak Halus	7	7,3	9,4	9,7	12,8
Bungkil Kedele	17	12,8	8,5	4,3	0
Tepung Ikan	17	17	17	17	17
ASK	0	6,2	12,4	18,5	24,7
Minyak kelapa	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
Top mix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total %	100	100	100	100	100
Komposisi Zat-zat Makanan					
Protein	22,29	22,18	22,05	21,90	21,79
SK	4,01	4,62	5,41	6	6,89
LK	3,5	3,18	3,17	3,14	3,15
Calsium	1,13	1,08	1,04	0,98	0,94
Phospor	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
ME(Kkal/kg)	3016,1	3016,42	3002,2	3018,68	2987,10

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dan rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan.

Setiap ulangan terdiri dari 4 ekor ayam. Dengan ransum perlakuan sebagai berikut :

- Ransum A = Ransum tanpa ASK 0% ASK
- Ransum B = Ransum mengandung 25% ASK menggantikan protein bungkil kedelai
- Ransum C = Ransum mengandung 50% ASK menggantikan protein bungkil kedelai
- Ransum D = Ransum mengandung 75% ASK menggantikan protein bungkil kedelai
- Ransum E = Ransum mengandung 100% ASK menggantikan protein bungkil kedelai

3.3 Analisis data

Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan analisis ragam yang dapat dilihat pada Tabel 3. Model matematika dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel and Torrie (1995) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan ke-i dan ulangan ke-j
 μ = Nilai tengah umum
 α_i = Pengaruh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 i = 1,2,3,4,5,6
 j = 1,2,3,4
 ε_{ij} = Pengaruh efek sisa pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Tabel 4. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hit	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	JKP	KTP	KTP/KTS	3,06	4,89
t – 1						
Sisa	15	JKS	KTS			
t(r-1)						
Total	19	JKT				

F Hit < F Tabel 5% (berbeda tidak nyata)

F Hit > F Tabel 1% (Berbeda sangat nyata)

F Hit > F Tabel 5% (Berbeda nyata)

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKS = Jumlah Kuadrat Sisa

KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan

KTS = Kuadrat Tengah Sisa

Db = Derajat Bebas

Jika terdapat perbedaan rata-rata perlakuan maka dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan't Multiple Ranges Test).

Parameter Yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$a \text{ Retensi Nitrogen} = \frac{N_{\text{konsumsi}} - (N_{\text{eksresi}} - N_{\text{endogenus}})}{N_{\text{konsumsi}}} \times 100\%$$

Keterangan :

N konsumsi (gram) = jumlah ransum yang dikonsumsi x persentase nitrogen ransum

N eksresi (gram) = jumlah bahan kering eksreta x persentase nitrogen eksreta

N endogenus (gram) = bahan kering x persentase nitrogen eksreta dari ayam yang dipuasakan.

Rasio efisiensi protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$b. \text{ rasio efisiensi protein} = \frac{\text{pertambahan berat badan}}{\text{konsumsi protein (g/ekor)}}$$

c. Energi Termetabolisme sesungguhnya (TME)

untuk menghitung energi metabolis sesungguhnya dipakai metode Sibbald (1976) yaitu

$$TME = \frac{(E_{bf} \times X) - (Y_{ef} \times X_y) - (Y_{en} \cdot X_{en})}{X}$$

Keterangan :

TME = Energi termetabolis sesungguhnya (Kkal/kg)

EBf = Energi Bruto bahan pakan (Kkal/kg)

Yef = Energi bruto yang dikeluarkan sebagai ekskreta (Kkal/kg)

X = Jumlah bahan pakan yang dikonsumsi (g)

Xy = Berat feces (g/ekor)

Yen = Energi bruto ekskreta endogenus

Xen = Berat ekskreta endogenus

Untuk menghitung energi termetabolisme sesungguhnya yang dikoreksi dengan N Retensi (TMEn) yaitu :

$$TMEn = TME - k (N \text{ makanan} - N \text{ feksreta} + N \text{ endogenus})$$

Keterangan :

TMEn = Energi termetabolis sesungguhnya yang dikoreksi dengan N retensi

K = 8,22

N makanan = Nitrogen bahan makanan yang diuji

N feksreta = Nitrogen dari feces ekskreta ayam yang diberi bahan makanan yang diuji

N endogenus = Nitrogen feces dan urin ayam yang tidak diberi bahan makanan

4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama empat minggu. Adapun pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

4.1. Penyiapan dan Perlengkapan Kandang

Sebelum anak ayam masuk, kandang disucihamakan dengan cara melakukan pengapuran dan penyemprotan dengan rodalon. Kemudian persiapan perlengkapan alat-alat penelitian seperti tempat minum, tempat makan, plastik penampung feses, timbangan, kantong plastik, plastik layer dan lampu pijar 60 Watt sebanyak 20 buah. Lampu dipasang sampai anak ayam berumur 2 minggu, selanjutnya lampu pijar cukup dipasang pada malam hari saja sebagai penerang.

4.2. Penyiapan Ransum Perlakuan

1. Penyiapan Ampas Susu Kedelai

Ampas susu kedelai yang diambil didapat dari Usaha Industri “Susu Sari Kedelai” di Parak Jigarang, Kelurahan Anduring. Ampas susu kedelai diambil setiap 1 minggu sekali sebanyak ± 25 kg. Ampas diperas terlebih dahulu agar kadar airnya berkurang sehingga memudahkan proses pengeringan, kemudian ampas dijemur dibawah sinar matahari selama 2 - 3 hari. Perbandingan ampas susu kedelai kering dengan ampas susu kedelai dalam keadaan basah yaitu 1 : 4, sehingga didapatkan ampas susu kedelai kering sebanyak $\pm 25\%$. Ampas yang telah kering ditumbuk agar tidak terlalu kasar, kemudian dapat digunakan sebagai campuran dalam ransum ayam broiler. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Persiapan sampel Ampas Susu Kedelai

2. Penimbangan Ransum perlakuan

Masing-masing bahan penyusun ransum seperti jagung kuning, dedak halus, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak kelapa, top mix dan ASK ditimbang sesuai dengan komposisi perlakuan, kemudian dicampur dan diaduk sampai merata. Bahan ransum diaduk mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar, Ransum disusun untuk satu kali seminggu. Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu. Penempatan masing-masing ransum perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.

3. Penempatan Ayam Dalam Kandang

Setelah ayam berumur 7 hari, kandang diberi nomor 1 sampai 20 dan perlakuan ditempatkan secara acak pada kandang. Untuk menempatkan ayam kedalam kandang, diambil 10 ekor ayam secara acak, ditimbang dan dicari bobot rata-rata untuk dijadikan bobot patokan, lalu diambil 2 level di atas dan 2 level di bawah patokan tersebut, disediakan lima kotak untuk penempatan ayam dengan kelima level bobot badan tersebut. Kemudian semua anak ayam ditimbang dan

dimasukkan dalam kotak sesuai bobot badannya, selanjutnya anak ayam dimasukkan dalam unit-unit kandang dari bobot badan rata-rata, dilanjutkan ke bobot badan diatas rata-rata secara bolak balik sampai ayam terisi semua kedalam kandang. Setiap unit kandang berisi 4 ekor ayam, pemberian ransum perlakuan juga dilakukan secara acak. Untuk lebih jelasnya pengacakan dapat dilihat pada gambar berikut ini :

1 E I	2 B II	3 E III	4 C III	5 A IV
6 C IV	7 E II	8 D I	9 A I	10 D II
11 C I	12 E IV	13 A II	14 D III	15 B I
16 B IV	17 A III	18 C II	19 D IV	20 B III

Gambar 4. Bagan Hasil Pengacakan Ayam dalam Kandang dan Pemberian Ransum Perlakuan

Keterangan :

- 1 – 20 = Nomor kandang
- A – E = Perlakuan
- I – IV = Ulangan

4.3. Pemberian Ransum dan Air Minum

Ransum diberikan tiga kali sehari yaitu pagi, siang dan malam hari, sedangkan air minum diberikan secara adlibitum dengan campuran vitamin selama penelitian.

4.4. Sanitasi Kandang

Pembersihan kandang, tempat makan dan tempat air minum serta pembuangan kotoran dilakukan setiap hari.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang percobaan Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) ternak unggas Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dan di Laboratorium Non Ruminansia, Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 24 Februari sampai tanggal 26 Mei 2010.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen Pada Ayam Broiler

Pengaruh perlakuan terhadap retensi nitrogen pada masing – masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan retensi nitrogen ayam broiler untuk tiap perlakuan selama penelitian (gr/ekor/minggu).

Perlakuan	Retensi nitrogen
A (0 % ASK)	71,26 ^a
B (25 % ASK)	62,27 ^a
C (50 % ASK)	49,31 ^b
D (75 % ASK)	47,86 ^b
E (100 % ASK)	48,81 ^b
SE	3,87

Keterangan : Superkrip yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan.

SE = Standar Error.

ASK = Ampas susu kedelai.

Berdasarkan analisis keragaman (lampiran 6) menunjukkan bahwa pemanfaatan ampas susu kedelai (ASK) dalam ransum memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap retensi nitrogen ayam broiler. Dari tabel diatas terlihat bahwa rata-rata retensi nitrogen terhadap ayam broiler berkisar antara 48,81% (perlakuan E) – 71,26% (perlakuan A). Berdasarkan hasil uji DMRT terhadap retensi nitrogen menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B, tetapi perlakuan A dan B berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan C, D dan E.

Berbeda tidak nyatanya pengaruh perlakuan A dan B terhadap retensi nitrogen, disebabkan karena konsumsi protein A dan B berbeda tidak nyata. Hal ini sesuai pendapat Wahju (1992) bahwa tingkat retensi nitrogen tergantung kepada banyaknya protein yang dikonsumsi dan keseimbangan energi metabolisme dari ransum. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemakaian

ASK 25% belum mengganggu nilai retensi nitrogen, dengan demikian pemakaian ASK sampai level 25% dalam ransum mempunyai kualitas protein yang sama baiknya dengan ransum kontrol.

Berbeda nyatanya retensi nitrogen pada perlakuan C, D&E dengan perlakuan A dan B menunjukkan bahwa kualitas protein ransum kurang baik, hal ini disebabkan karena pemakaian ransum ASK yang semakin meningkat, maka retensi nitrogen cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena protein mudah tercerna terdapat pada sari kedelai sehingga protein yang ada pada ampas sari kedelai merupakan protein yang berkualitas rendah (sulit dicerna). Sesuai pendapat Siti Maryam (2007) menyatakan bahwa protein yang ada pada sari kedelai akan terdapat *legumeilin*. Hal ini disebabkan karena *legumeilin* memiliki sifat yang larut dalam air. Sedangkan *glycynin* tidak larut dalam air sehingga tertinggal dalam ampas sari kedelai.

Sesuai pendapat Wahyu (1972) menyatakan bahwa retensi nitrogen dipengaruhi oleh daya cerna protein, kualitas protein, keseimbangan konsumsi nitrogen dan energi metabolisme dalam ransum, sehingga untuk menyusun ransum perlu diperhatikan perbandingan yang seimbang antara protein dan energi. Scott *et al.* (1982) menambahkan bahwa nilai retensi nitrogen ayam broiler berkisar antara 64% sampai 67%.

4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasio Efisiensi Protein Pada Ayam

Broiler

Pengaruh perlakuan terhadap rasio efisiensi protein selama penelitian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rataan rasio efisiensi protein ransum ayam broiler untuk tiap perlakuan selama penelitian (gr/ekor/minggu) .

Perlakuan	Rasio efisiensi protein
A (0 % ASK)	2,38 ^a
B (25 % ASK)	2,30 ^a
C (50 % ASK)	2,02 ^b
D (75 % ASK)	2,15 ^b
E (100 % ASK)	2,05 ^b
SE	0,0496

Keterangan : Superkrip yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan.

SE = Standar Error.

ASK = Ampas susu kedelai.

Berdasarkan analisis keragaman (lampiran 13) menunjukkan bahwa ransum perlakuan ampas susu kedelai (ASK) memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap rasio efisiensi protein. Dari hasil uji DMRT terhadap rasio efisiensi protein menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B, tetapi perlakuan A dan B berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan C, D dan E.

Berbeda tidak nyatanya Rasio Efisiensi Protein pada perlakuan A dan B disebabkan penambahan berat badan dan konsumsi protein yang sama. Hal ini sesuai pendapat Scott *et al.* (1982) yang menyatakan bahwa rasio efisiensi protein didapat dari perbandingan penambahan berat badan dengan konsumsi protein.

Berbeda nyatanya Rasio Efisiensi Protein pada perlakuan C, D, dan E disebabkan konsumsi protein pada perlakuan C, D, dan E juga rendah. Rendahnya konsumsi protein pada perlakuan C, D, dan E disebabkan konsumsi

ransum yang juga rendah dan rendahnya konsumsi ransum pada perlakuan C, D, dan E karena ASK semakin meningkat. Menurut Rasyaf (1994) bahwa nisbah efisiensi protein digunakan untuk memperoleh gambaran sejauh mana protein yang dikonsumsi unggas dapat memberikan manfaat.

4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Termetabolisme sesungguhnya (TME).

Rataan pengaruh perlakuan terhadap energi termetabolisme sesungguhnya yang dikoreksi dengan N Retensi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan energi termetabolisme sesungguhnya yang dikoreksi dengan N Retensi ayam broiler untuk Tiap Perlakuan selama penelitian.

Perlakuan	Energi Termetabolisme sesungguhnya
A (0 % ASK)	3176,25
B (25 % ASK)	3053,54
C (50 % ASK)	3322,29
D (75 % ASK)	3142,79
E (100 % ASK)	3078,34
SE	74,32

Keterangan :superskrip dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

SE = Standar Error.

ASK = Ampas susu kedelai.

Rataan energi termetabolisme sesungguhnya ransum ayam broiler selama penelitian berkisar 3053,54 sampai 3322,29 kkal/kg. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemakaian ASK dalam ransum memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap TME. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan ASK dalam ransum ayam broiler sampai level 100% dalam ransum tidak mengganggu TME dari ransum tersebut.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan ampas susu kedelai (ASK) dalam ransum hanya dapat dimanfaatkan sampai level 25% menggantikan protein bungkil kedelai yang memberikan pengaruh sama dengan ransum kontrol. Dan peningkatan level penggunaan ASK dalam ransum tidak mempengaruhi nilai TMEn.



DAFTAR PUSTAKA

- AKK. 1986. Beternak Ayam Pedaging. Kanisius, Yogyakarta.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- _____. 1985. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Fakultas peternakan. Bogor.
- _____. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan IV. PT, Gramedia. Jakarta.
- Anonim, 2002. "susu kedelai tak kalah dengan susu sapi" [www indowelin. Com/inti sari/1998/agustus/susu.htm](http://www.indowelin.com/inti_sari/1998/agustus/susu.htm) – 23. Diakses 8 Juli 2010.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2008. luas panen, hasil per hektar dan produksi padi & palawija menurut jenis tanaman. <http://sumbar.bps.go.id>. Diakses 6 Desember 2009.
- Boniran, S. 1999. Quality control untuk bahan baku dan produk akhir pakan ternak. Kumpulan Makalah Feed Quality Management workshop. American Soybean Association dan Balai Penelitian Ternak. Hal 2-7
- Card, L. E and M. C. Nesheim. 1972 . Poultry Production, 11Th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Departemen Penelitian dan Pengembangan. 1998. Untung Rugi Menggunakan Pakan Alternatif. Infovet, Edisi 058, Hal.20-22. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id>. (Diakses 12 Desember 2009. 15:49 WIB)
- Ensminger, M. E. 1971. Poultry Science (First Ed). The Interstate Printers and Publisher. London.
- Farrel, D. J. 1974. Effect of dietary energy concentration on and utilization of energy by broiler composition determined from carcass analysis predicted using triticum. Poultry Science.
- Hemana, 1985. Pengolahan kedelai menjadi berbagai bahan makanan dalam kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Koswara, 1995. Teknologi Pengolahan Kedelai. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lyiod, L. E, Mc Donald and E. W. Crampton. 1978. Fundamental of Nutrition, 2nd ED. W. H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Lubis, D. A. 1963. Ilmu Makana Ternak, Cetakan ke-3. PT. Pembangunan, nan, Djakarta.

- Maynard, L. A., J. K., J. K. Hints and R. G. Wagner. 1979. *Animal Nutrition*, 7th E. Tata Mc Graw Hill Publishing Co,Ltd, New Delhi.
- Maynard, L. A. and J. K. Loosly. 1979. *Animal Nutrition*. Ed. Tata. Mc. Graw-Hill Book Co Inc, New York.
- Margono, T., Detty Suryati dan Sri Hartinah. 1993. *Buku Panduan Teknologi Pangan, Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI*. <http://www.ristek.go.id>. (Diakses 12 Desember 2009. 15:49 WIB).
- Murtidjo, B. A. 1987. *Cara Beternak Ayam Broiler*. PT. Pembangunan, Jakarta.
- North, M. O. 1984. *Commercial Chicken Production* The Avi Publishing Company Inc, Westport, Conneticut.
- NRC. 1984. *Nutrients Requitments of Poultry*. 14th Ed. The Avi Publishing by Van Nostrand Reinhold, New York.
- Ningrum, W. 2004. Pengaruh dosis inokulum dan lama inkubasi dari produk campuran ampas sagu fermentasi dengan kapang *Neurospora crassa*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Rasyaf, M. 1989. *Beternak Ayam Pedaging*, cetakan pertama. Kanisius, Yogyakarta.
- _____, M. 1990. *Bahan Makanan Unggas di Indonesia*. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- _____, M. 1993. *Beternak Ayam Kampung*, Cet – XII. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- _____, M. 1994. *Bahan Makanan Unggas di Indonesia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Scott, M. L, M. C. Nesheim and R. J Young. 1982. *Nutrition of the Chicken*. 3nd Ke-Ed. M . L. Scott and Associates. Ithaca. New York.
- Schaible, P. J. 1970. *Poultry. Feed and Nutrition* the Avi Publishing Company Inc. Westport Connecticut.
- Shurtleff and Aoyagi. 1979. *Tofu and Soymilk Production*. II. Soycenter. A. P Lafayette. C. A.
- Sibbald, I. R. 1976. The effect of level of feed intake on metabolizem energy value. *Adult Roasters. Jurnal Poultry*, sci 54 : 130-14.
- Siregar., P, Suroprawiro, A.P dan M. Sabrani. 1980. *Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia*, Cet ke-1. Margie Group, Jakarta.

- Siti Maryam. 2007. Pengaruh suhu optimum air saat menggiling kedele untuk menghasilkan tahu yang berkualitas. jurusan pendidikan kimia, Fakultas MIPA Unidiksha.
- Stell, R. G. D dan J. H. Torrie . 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Boimetrik, Ed. 2. Cetakan 2, Alih Bahasa B, Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Soeharsono. 1979. Respon Ayam Broiler Terhadap Kondisi Lingkungan. Disertasi Program Pasca Sarjana. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Supriadi, Gatot. 2003. Membuat Susu Kedelai dan Tahu. THP EX 01. [http://202.90.195.156/pertanian/agroindustri/agroindustripangan/membuat susu kedele dan tahu.pdf](http://202.90.195.156/pertanian/agroindustri/agroindustripangan/membuat_susu_kedele_dan_tahu.pdf). (Diakses 10 Desember 2009. 16:10 WIB)
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Diktat Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Tilman, A. D., Hartadi, S. Reksoharrdiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoekoko. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar, Cet ke 6 Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- _____, A. D., Hartadi, S. Reksoharrdiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoekoko. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cet ke 6 Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Wahju, J. 1972. Feed formulation for grow chicks based on nitrogen retention, nitrogen consumed and metabolism energy. Disertation. Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- _____, J. 1992. Ilmu nutrisi Unggas, Cet ke-3, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widowati, Rahayu. 2007. Bukan Sembarang Ampas. <http://forum.infoanda.com>. (Diakses 10 Desember 2009. 16:10 WIB)
- Wolf, Wj. 1975. Lypoxgenase and flavor of soybean protein. Product. J. Agr. And food chem.. vol . 23.

Lampiran 1: Rataan Persentase Protein Kasar dan Nitrogen Ransum Penelitian dalam berat kering (%)

Perlakuan	Ulangan	Ransum	
		PK (%)	Nitrogen(%)
A	1	22,29	3,57
	2		
	3		
	4		
B	1	22,18	3,55
	2		
	3		
	4		
C	1	22,05	3,53
	2		
	3		
	4		
D	1	21,90	3,50
	2		
	3		
	4		
E	1	21,79	3,49
	2		
	3		
	4		

Lampiran 2: Rataan Konsumsi Ransum, Konsumsi Protein dan Konsumsi Nitrogen (gram/ekor) dalam berat kering.

Perlakuan	Ulangan	Konsumsi		
		Ransum	Protein	Nitrogen
A	1	30	6,69	1,07
	2			
	3			
	4			
B	1	30	6,65	1,06
	2			
	3			
	4			
C	1	30	6,62	1,06
	2			
	3			
	4			
D	1	30	6,57	1,05
	2			
	3			
	4			
E	1	30	6,54	1,05
	2			
	3			
	4			

Lampiran 3: Persentase Bahan Kering, Kadar Air, Protein Kasar dan Nitrogen Eksreta selama Koleksi dalam Berat Kering

Perlakuan	Ulangan	BK (%)	KA (%)	PK (%)	N (%)
A	1	92,3	7,70	39,60	6,34
	2	92,78	7,22	38,87	6,22
	3	91,32	8,68	37,51	6,00
	4	92,49	7,51	39,03	6,24
B	1	92,68	7,32	40,67	6,51
	2	93,43	6,57	37,14	5,94
	3	95,37	4,63	38,55	6,17
	4	93,51	6,49	38,47	6,16
C	1	93,51	4,49	49,94	7,99
	2	92,54	7,46	50,66	8,11
	3	92,82	7,18	50,69	8,11
	4	92,24	7,76	47,63	7,62
D	1	90,81	9,19	52,35	8,38
	2	91,24	8,76	58,09	9,29
	3	90,28	9,72	56,27	9,00
	4	89,99	10,01	51,26	8,20
E	1	90,12	9,88	50,00	8,00
	2	90,17	9,83	51,82	8,29
	3	90,45	9,55	53,86	8,62
	4	90,3	9,70	50,56	8,09
End	1	90,13	9,87	48,02	8

Lampiran 4: Eksresi Eksreta, Protein dan Nitrogen selama Koleksi (gram/ekor) dalam Berat Kering

Perlakuan	Ulangan	Eksresi		
		Eksreta	Protein	Nitrogen
A	1	6	2,38	0,38
	2	7	2,72	0,44
	3	7	2,63	0,42
	4	5	1,95	0,31
B	1	7	2,85	0,46
	2	7	2,60	0,42
	3	9	3,47	0,56
	4	8	3,08	0,49
C	1	7	3,50	0,56
	2	9	4,56	0,73
	3	7	3,55	0,57
	4	8	3,81	0,61
D	1	9	4,71	0,75
	2	7	4,07	0,65
	3	9	5,06	0,81
	4	7	3,59	0,57
E	1	6	3,00	0,48
	2	8	4,15	0,66
	3	5	2,69	0,43
	4	9	4,55	0,73
End	1	1	0,48	0,08

Lampiran 5: Rataan Nitrogen Konsumsi, Nitrogen Eksreta, Nitrogen Endogenus dan Retensi Nitrogen dalam Berat Kering

Perlakuan	Ulangan	Nitrogen			
		Konsumsi	Eksreta	Endogenus	Retensi N
A	1		0,38		71,96
	2	1,07	0,44	0,08	66,36
	3		0,42		68,22
	4		0,31		78,50
B	1		0,46		64,15
	2	1,06	0,42	0,08	68,87
	3		0,56		54,72
	4		0,49		61,32
C	1		0,56		54,77
	2	1,06	0,73	0,08	38,68
	3		0,57		53,77
	4		0,61		50,00
D	1		0,75		36,19
	2	1,05	0,65	0,08	45,71
	3		0,81		30,48
	4		0,57		53,33
E	1		0,48		61,90
	2	1,05	0,66	0,08	44,76
	3		0,43		50,47
	4		0,73		38,09

Lampiran 6: Rataan Statistik Retensi Nitrogen Ayam Broiler Tiap Perlakuan

Ulangan	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	71,96	64,15	54,77	36,19	61,9	288,97	57,794
2	66,36	68,87	38,68	45,71	44,76	264,38	52,876
3	68,22	54,72	53,77	56,19	50,47	283,37	56,674
4	78,5	61,32	50	53,33	38,09	281,24	56,248
Total	285,04	249,06	197,22	191,42	195,22	1117,96	
Rataan	71,26	62,265	49,31	47,86	48,81	279,49	55,90

$$FK = \frac{(1117,96)^2}{2} = 62491,73$$

$$JKT = (71,96)^2 + (64,15)^2 + \dots + (38,09)^2 - FK = 2639,872$$

$$JKP = \frac{(285,04)^2 + \dots + (195,22)^2}{4} - FK = 1739,992$$

$$JKS = JKT - JKP = 2639,872 - 1739,992 = 899,8802$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5-1)} = 434,9979$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4-1)} = 59,99201$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{434,9979}{59,99201} = 7,25$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{59,99201/4} = 3,87$$

Analisa Sidik Ragam Retensi Nitrogen

No	Sumber	Db	JK	KT	F.Hit	F Tabel	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	4	1739,992	434,9979	7,25**	3,06	4,89
2	Sisa	15	899,8802	59,99201			
3	Total	19					

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Lanjut DMRT Retensi Nitrogen

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	3,87	3,01	4,17	11,65	16,14
3	3,87	3,16	4,37	12,23	16,91
4	3,87	3,25	4,50	12,58	17,42
5	3,87	3,31	4,58	12,81	17,72

Urutan Data :

A	B	C	E	D
71,26	62,27	49,31	48,81	47,86

Perbandingan Nilai Beda Nyata:

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
A - B	8,99	11,65	16,14	ns
A - C	21,95	12,23	16,91	**
A - E	22,45	12,58	17,42	**
A - D	23,4	12,81	17,72	**
B - C	12,96	11,65	16,14	*
B - E	13,46	12,23	16,91	*
B - D	14,41	12,58	17,42	*
C - E	0,5	11,65	16,14	ns
C - D	1,45	12,23	16,91	ns
E - D	0,95	11,65	16,14	ns

Keterangan: ns = Berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)
 ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)
 * = Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Superskrip : A^a B^a C^b E^b D^b

Lampiran 7: Rataan Bobot Awal, Bobot Akhir dan Pertambahan Bobot Badan (PBB) Ayam Broiler (gram/ekor)

Perlakuan	Ulangan	Bobot awal	Bobot akhir	PBB selama penelitian	PBB/minggu
A	1	57,00	1204	1033,75	344,58
	2	47,25	1194	1067,75	355,91
	3	53,00	1256	1085,50	361,83
	4	55,00	1267	1015,99	338,66
B	1	59,50	1168	938,75	312,91
	2	57,00	1236	1005,5	335,16
	3	52,25	1140	940	333,25
	4	48,75	1160	961	340,33
C	1	50,75	1000	801,5	267,16
	2	53,50	1108	913	304,33
	3	47,50	1021	834,25	278,08
	4	47,50	914	796,5	265,5
D	1	54,00	1020	780,75	230,25
	2	57,75	960	715	230,33
	3	50,50	867	634,5	235
	4	50,50	979	764,25	234,75
E	1	59,50	894	613	204,33
	2	54,25	895	612,75	204,25
	3	49,25	810	619,5	206,5
	4	47,50	884	684,75	228,33

Lampiran 8: Rataan Statistik Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler Tiap Perlakuan (gram/ekor/minggu)

Ulangan	Perlakuan					total	rataan
	A	B	C	D	E		
1	344,58	335,91	267,16	230,25	204,33	1382,23	276,446
2	355,91	335,91	304,33	230,33	204,25	1430,73	286,146
3	361,83	333,25	278,08	235	206,5	1414,66	282,932
4	338,66	340,33	265,5	234,75	228,33	1407,57	281,514
Total	1400,98	1345,40	1115,07	930,33	843,41	5635,19	
Rataan	350,25	336,35	278,77	232,58	210,85	1408,80	281,76

$$FK = \frac{(5635,19)^2}{20} = 1587768,32$$

$$JKT = (344,58)^2 + (355,91)^2 + \dots + (228,33)^2 - FK = 62256,79$$

$$JKP = \frac{(1400,98)^2 + \dots + (843,41)^2}{4} - FK = 60502,07$$

$$JKS = JKT - JKP = 62256,79 - 60502,07 = 1754,72$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5-1)} = 15125,51$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4-1)} = 116,98$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{15125,51}{116,98} = 129,29$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{116,98/4} = 5,40$$

Analisis Sidik Ragam Pertambahan Bobot Badan

No	Sumber	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	4	60502,07	15125,51	129,29**	3,06	4,89
2	Sisa	15	1754,72	116,98			
3	Jumlah	19					

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Lanjut DMRT Pertambahan Bobot Badan

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	5,40	3,01	4,17	16,25	22,52
3	5,40	3,16	4,37	17,06	23,59
4	5,40	3,25	4,50	17,55	24,3
5	5,40	3,31	4,58	17,87	24,73

Urutan Data :

A	B	C	D	E
350,25	336,35	278,77	232,58	210,85

Perbandingan Nilai Beda Nyata:

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
A – B	13,9	16,25	22,52	ns
A – C	71,48	17,06	23,59	**
A – D	117,67	17,55	24,3	**
A – E	139,4	17,87	24,73	**
B – C	57,58	16,25	22,52	**
B – D	103,77	17,06	23,59	**
B – E	125,5	17,55	24,3	**
C – D	46,19	16,25	23,59	**
C – E	67,92	17,06	24,3	**
D – E	21,73	16,25	22,52	**

Keterangan: ns = Berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)
 ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Superskrip : A^a B^a C^b D^c E^d

Lampiran 9: Persentase Protein Ransum (%), Konsumsi Ransum dan Konsumsi Protein dalam Berat Kering Udara

Perlakuan	Ulangan	Protein Ransum (%)	Konsumsi Ransum (gram/ekor/minggu)	Konsumsi protein (gram/ekor/minggu)
A	1	22,29	682,91	152,22
	2		640,41	142,74
	3		650	144,89
	4		668,66	149,04
B	1	22,18	667,75	148,07
	2		665	147,49
	3		653,91	145,04
	4		652,83	144,79
C	1	22,05	627,41	138,34
	2		645	142,22
	3		615,5	135,72
	4		611,58	134,85
D	1	21,90	495,41	108,54
	2		488,66	107,67
	3		495	108,45
	4		498,5	109,22
E	1	21,79	485,45	105,88
	2		475,65	103,74
	3		468	102,07
	4		460,41	100,42

Lampiran 10: Rataan Statistik Konsumsi Ransum Ayam Broiler tiap Perlakuan (gram/ekor/minggu)

Ulangan	Perlakuan					total	rataan
	A	B	C	D	E		
1	682,91	667,75	627,41	495,41	485,45	2958,93	591,786
2	640,41	665	645	488,66	475,65	2914,72	582,944
3	650	653,91	615,5	495	468	2882,41	576,482
4	668,66	652,83	611,58	498,5	460,41	2891,98	578,396
Total	2641,98	2639,49	2499,49	1977,57	1889,51	11648,04	
Rataan	660,50	659,8725	624,87	494,39	472,38	2912,01	582,40

$$FK = \frac{(11648,04)^2}{20} = 6783842$$

$$JKT = (682,91)^2 + (640,41)^2 + \dots + (460,41)^2 - FK = 137347,40$$

$$JKP = \frac{(2.641,98)^2 + \dots + (1.889,51)^2}{4} - FK = 135020$$

$$JKS = JKT - JKP = 137347,40 - 135020 = 2327,35$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5-1)} = 33755$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4-1)} = 155,15$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{33755}{155,15} = 218$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{155,15/4} = 6,22$$

Analisis Sidik Ragam Konsumsi Ransum

No	Sumber	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	4	135020	33755	218**	3,06	4,89
2	Sisa	15	2327,35	155,15			
3	Jumlah	19					

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji lanjut DMRTKonsumsi Ransum

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	6,22	3,01	4,17	18,72	25,94
3	6,22	3,16	4,37	19,66	27,18
4	6,22	3,25	4,50	20,22	27,99
5	6,22	3,31	4,58	20,59	28,49

Urutan Data:

A	B	C	D	E
660,50	659,87	624,87	494,39	472,38

Perbandingan Nilai Beda Nyata :

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
A – B	0,63	18,72	25,94	ns
A – C	35,63	19,66	27,18	**
A – D	166,11	20,22	27,99	**
A – E	188,12	20,59	28,49	**
B – C	35	18,72	25,94	**
B – D	165,48	19,66	27,18	**
B – E	187,49	20,22	27,99	**
C – D	130,48	18,72	25,94	**
C – E	152,49	19,66	27,18	**
D – E	22,01	18,72	25,94	**

Keterangan: ns = Berbeda tidak nyata ($P>0,05$)
** = Berbeda sangat nyata ($P<0,01$)

Superskrip : A^a B^a C^b D^c E^d

Lampiran 11: Rataan Statistik Konsumsi Protein Ayam Broiler Tiap Perlakuan (gram/ekor/minggu)

Ulangan	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	152,22	148,07	138,34	108,54	105,88	653,05	130,61
2	142,74	147,49	142,22	107,07	103,74	643,26	128,652
3	144,89	145,04	135,72	108,45	102,07	636,17	127,234
4	149,04	144,79	134,85	109,22	100,42	638,32	127,664
Total	588,89	585,39	551,13	433,28	412,11	2570,8	
Rataan	147,22	146,35	137,78	108,32	103,03	642,7	128,54

$$FK = \frac{(2570,8)^2}{20} = 330450,6$$

$$JKT = (152,22)^2 + (148,07)^2 + \dots + (100,42)^2 - FK = 7359,1$$

$$JKP = \frac{(588,89)^2 + \dots + (412,11)^2}{4} - FK = 7245,21$$

$$JKS = JKT - JKP = 7359,1 - 7245,21 = 113,89$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5-1)} = 1811,30$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4-1)} = 7,59$$

$$Fhit = \frac{KTP}{KTS} = \frac{1811,30}{7,59} = 238,64$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{7,59/4} = 1,38$$

TABEL ANOVA

No	Sumber	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	4	7245,21	1811,30	238,64**	3,06	4,89
2	Galat(S)	15	113,89	7,59			
3	Total	19					

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Lanjut DMRT Konsumsi Protein

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	1,38	3,01	4,17	4,15	5,75
3	1,38	3,16	4,37	4,36	6,03
4	1,38	3,25	4,50	4,49	6,21
5	1,38	3,31	4,58	4,57	6,32

Urutan Data:

A	B	C	D	E
147,22	146,35	137,78	108,32	103,03

Perbandingan Nilai Beda Nyata :

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
A – B	0,87	4,15	5,75	ns
A – C	9,44	4,36	6,03	**
A – D	38,9	4,49	6,21	**
A – E	44,19	4,57	6,32	**
B – C	8,57	4,15	5,75	**
B – D	38,03	4,36	6,03	**
B – E	43,32	4,49	6,21	**
C – D	29,46	4,15	5,75	**
C – E	34,75	4,36	6,03	**
D – E	5,29	4,15	5,75	*

Keterangan: * = Berbeda nyata ($P<0,05$)
 ** = Berbeda sangat nyata ($P<0,01$)
 ns = berbeda tidak nyata ($P>0,05$)

Superskrip : A^a B^a C^b D^c E^d

Lampiran 12: Rataan Konsumsi Protein, Pertambahan Bobot Badan, Rasio Efisiensi Protein (gram/ekor/minggu)

Perlakuan	Ulangan	Konsumsi Protein	Pertambahan Bobot Badan	Rasio Efisiensi Protein
A	1	152,22	344,58	2,26
	2	142,74	355,91	2,49
	3	144,89	361,83	2,49
	4	149,04	338,66	2,27
B	1	148,07	335,91	2,27
	2	147,49	335,91	2,28
	3	145,04	333,25	2,29
	4	144,79	340,33	2,35
C	1	138,34	267,16	1,93
	2	142,22	304,33	2,12
	3	135,72	278,08	2,05
	4	134,85	265,5	1,97
D	1	108,54	230,25	2,12
	2	107,07	230,33	2,15
	3	108,45	235	2,17
	4	109,22	234,75	2,15
E	1	105,88	204,33	1,93
	2	103,74	204,25	1,97
	3	102,07	206,5	2,02
	4	100,42	228,33	2,27

Lampiran 13: Rataan Statistik Rasio Efisiensi Protein Ayam Broiler Tiap Perlakuan (gram/ekor/minggu)

Ulangan	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	2,26	2,27	1,93	2,12	1,93	10,51	2,102
2	2,49	2,28	2,12	2,15	1,97	11,01	2,202
3	2,49	2,29	2,05	2,17	2,02	11,02	2,204
4	2,27	2,35	1,97	2,15	2,27	11,01	2,202
Total	9,51	9,19	8,07	8,59	8,19	43,55	
Rataan	2,38	2,30	2,02	2,15	2,05	10,8875	2,1775

$$FK = \frac{(43,55)^2}{20} = 94,83013$$

$$JKT = (2,26)^2 + (2,27)^2 + \dots + (2,27)^2 - FK = 0,538575$$

$$JKP = \frac{(9,51)^2 + \dots + (8,19)^2}{4} - FK = 0,3912$$

$$JKS = JKT - JKP = 0,538575 - 0,3912 = 0,147375$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5-1)} = 0,0978$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4-1)} = 0,009825$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{0,0978}{0,009825} = 9,954198$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{0,009825/4} = 0,049561$$

Analisis Sidik Ragam Rasio Efisiensi Protein

No	Sumber	Db	JK	KT	F.Hit	F Tabel	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	4	0,39	0,0978	9,95**	3,06	4,89
2	Sisa	15	0,11	0,00983			
3	Total	19					

Keterangan: ** Sangat Berbeda Nyata ($P < 0,01$)

Uji lanjut DMRT Rasio Efisiensi Protein

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,0496	3,01	4,17	0,15	0,21
3	0,0496	3,16	4,37	0,16	0,22
4	0,0496	3,25	4,50	0,16	0,22
5	0,0496	3,31	4,58	0,16	0,23

Urutan Data:

A	B	D	E	C
2,38	2,30	2,15	2,05	2,02

Perbandingan Nilai Beda Nyata:

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
A – B	0,08	0,15	0,21	ns
A – D	0,23	0,16	0,22	*
A – E	0,33	0,16	0,22	**
A – C	0,36	0,16	0,23	**
B – D	0,15	0,15	0,21	*
B – E	0,25	0,16	0,22	**
B – C	0,28	0,16	0,22	**
D – E	0,1	0,15	0,21	ns
D – C	0,13	0,16	0,22	ns
E – C	0,03	0,15	0,21	ns

Keterangan: ns = Berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)
 ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)
 * = Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Superskrip: A^a B^a D^b E^b C^b

Lampiran 14: Rataan Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Ayam Broiler

Perlakuan	Ulangan	Konsumsi Ransum	PBB	Konversi Ransum
A	1	682,91	344,58	1,98
	2	640,41	355,91	1,80
	3	650	361,83	1,80
	4	668,66	338,66	1,97
B	1	667,75	335,91	1,99
	2	665	335,91	1,98
	3	653,91	333,25	1,96
	4	652,83	340,33	1,92
C	1	627,41	267,16	2,35
	2	645	304,33	2,12
	3	615,5	278,08	2,21
	4	611,58	265,5	2,30
D	1	495,41	230,25	2,15
	2	488,66	230,33	2,12
	3	495	235	2,11
	4	498,5	234,75	2,12
E	1	485,45	204,33	2,38
	2	475,65	204,25	2,33
	3	468	206,5	2,27
	4	460,41	228,33	2,02

Lampiran 15: Rataan Statistik Konversi Ransum Ayam Broiler Tiap Perlakuan

Ulangan	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	1,98	1,99	2,35	2,15	2,38	10,85	2,17
2	1,80	1,98	2,12	2,12	2,33	10,35	2,07
3	1,80	1,96	2,21	2,11	2,27	10,35	2,07
4	1,97	1,92	2,30	2,12	2,02	10,33	2,07
Total	7,55	7,85	8,98	8,50	9,00	41,88	
Rataan	1,8875	1,9625	2,2450	2,1250	2,2500	10,47	2,09

$$FK = \frac{(41,88)^2}{20} = 87,69$$

$$JKT = (1,98)^2 + (1,80)^2 + + (2,02)^2 - FK = 0,57\ 408$$

$$JKP = \frac{(7,55)^2 + + (9,00)^2}{4} - FK = 0,43213$$

$$JKS = JKT - JKP = 0,57 - 0,43 = 0,14195$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5 - 1)} = 0,108032$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4 - 1)} = 0,009463$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{0,108032}{0,009463} = 11,41$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{0,009463/4} = 0,048$$

Analiasis Sidik Ragam Konversi Ransum

NO	Sumber	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	4	0,43	0,11	11,41**	3,06	4,89
2	Sisa	5	0,14	0,009			
3	Jumlah	19					

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata (P<0,01)

Uji lanjut DMRT Konversi Ransum

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,048	3,01	4,17	0,14	0,20
3	0,048	3,16	4,37	0,15	0,21
4	0,048	3,25	4,50	0,16	0,22
5	0,048	3,31	4,58	0,16	0,22

Urutan Data:

E	C	D	B	A
2,2500	2,2450	2,1250	1,9625	1,8875

Perbandingan Nilai Beda Nyata:

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
E - C	0,005	0,14	0,20	ns
E - D	0,125	0,15	0,21	ns
E - B	0,288	0,16	0,22	**
E - A	0,363	0,16	0,22	**
C - D	0,12	0,14	0,20	ns
C - B	0,283	0,15	0,21	**
C - A	0,358	0,16	0,22	**
D - B	0,163	0,14	0,20	*
D - A	0,238	0,15	0,21	**
B - A	0,075	0,14	0,20	ns

Keterangan: ns = Berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)
 ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)
 * = Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Superskrip : E^a C^a D^a B^{ab} A^b

Lampiran 16: Nilai Energi Termetabolisme sesungguhnya Selama Koleksi

Perlakuan	Ulangan	Ransum (gram/ekor)	Eksreta (gram /ekor)	GE Ransum (kkal/kg)	GE Eksreta (kkal/kg)	ME (kkal/kg)
A	1	30	6	3820,99	2066,72	3271,307
	2		7		2643,11	3067,925
	3		7		2498,14	3101,752
	4		5		2373,41	3289,083
B	1	30	7	3843,64	2429,19	3140,49
	2		7		2562,72	3109,333
	3		9		2604,03	2926,092
	4		8		2427,85	3059,874
C	1	30	7	4108,66	2023,39	3500,197
	2		9		2839,15	3120,576
	3		7		2066,17	3490,215
	4		8		2913,71	3195,332
D	1	30	9	4088,35	3058,78	3034,377
	2		7		2847,51	3287,592
	3		9		3101,57	3021,54
	4		7		3043,12	3241,95
E	1	30	6	3958,82	3184,00	3185,681
	2		8		3126,49	2988,75
	3		5		3297,77	3272,853
	4		9		3127,19	2884,324

Lampiran 17: Rataan Statistik Energi Termetabolisme sesungguhnya Ayam Broiler Tiap Perlakuan (Kkal/kg)

Ulangan	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	3271,307	3140,49	3500,197	3034,377	3185,681	16132,05	3226,41
2	3067,925	3109,333	3120,576	3287,592	2988,75	15574,18	3114,835
3	3101,752	2926,092	3490,215	3021,54	3272,853	15812,45	3162,49
4	3289,083	3059,874	3195,332	3241,95	2884,324	15670,56	3134,112
Total	12730,067	12235,79	13306,32	12585,46	12331,61	63189,24	12637,85
Rataan	3182,51675	3058,947	3326,58	3146,365	3082,902	15797,31	

$$FK = \frac{(63189,24)^2}{20} = 199644013,1$$

$$JKT = (3271,307)^2 + (3140,49)^2 + \dots + (2884,324)^2 - FK = 512847,0912$$

$$JKP = \frac{(12730,06667)^2 + \dots + (12331,61)^2}{4} - FK = 178384,1279$$

$$JKS = JKT - JKP = 512847,0912 - 178384,1279 = 334462,9633$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5-1)} = 44596,03198$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4-1)} = 22297,53089$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{44596,03198}{22297,53089} = 2,00$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{22297,53089/4} = 74,66$$

Analisa Sidik Ragam Energi Termetabolisme Sesungguhnya

No	Sumber	Db	JK	KT	F.Hit	F Tabel
						0,05 0,01
1	Perlakuan	4	178384,1279	44596,03198	2,00 ^{ns}	3,06 4,89
2	Sisa	15	334462,9633	22297,53089		
3	Total	19				

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Lampiran 18 : Nilai Energi Termetabolisme Sesungguhnya Yang Dikoreksi Dengan N Retensi (TMEn)

Perlakuan	Ulangan	Nitrogen			K	TMEn
		Konsumsi (gram/ekor)	Eskreta (gram/ekor)	Endogns (gram/ekor)		
A	1		0,38			3264,98
	2	1,07	0,44	0,08	8,22	3062,09
	3		0,42			3095,75
	4		0,31			3282,18
B	1		0,46			3134,90
	2	1,06	0,42	0,08	8,22	3103,41
	3		0,56			2921,32
	4		0,49			3054,53
C	1		0,56			3495,43
	2	1,06	0,73	0,08	8,22	3117,21
	3		0,57			3485,53
	4		0,61			3190,98
D	1		0,75			3031,25
	2	1,05	0,65	0,08	8,22	3283,65
	3		0,81			3018,91
	4		0,57			3237,35
E	1		0,48			3180,34
	2	1,05	0,66	0,08	8,22	2984,89
	3		0,43			3267,1
	4		0,73			2881,04

Lampiran 19 : Rataan Statistik Energi termetabolisme sesungguhnya yang dikoreksi dengan N Retensi Tiap Perlakuan (Kkal/kg)

Ulangan	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	3264,98	3134,90	3495,43	3031,25	3180,34	16106,90	3221,38
2	3062,09	3103,41	3117,21	3283,65	2984,89	15551,24	3110,25
3	3095,75	2921,32	3485,53	3018,91	3267,10	15788,61	3157,72
4	3282,18	3054,53	3190,98	3237,35	2881,04	15646,07	3129,21
Total	12705,00	12214,17	13289,14	12571,16	12313,36	63092,82	12618,56
Rataan	3176,25	3053,54	3322,29	3142,79	3078,34	15773,20	

$$FK = \frac{(63092,82)^2}{20} = 199035178$$

$$JKT = (3264,98)^2 + (3134,90)^2 + \dots + (2881,04)^2 - FK = 510405,861$$

$$JKP = \frac{(12705,00)^2 + \dots + (12313,36)^2}{4} - FK = 179019,553$$

$$JKS = JKT - JKP = 510405,349 - 179018,542 = 331386,308$$

$$KTP = \frac{JKP}{(5-1)} = 44754,8884$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4-1)} = 22092,4205$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{44754,8884}{22092,4205} = 2,0258$$

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{22092,4205/4} = 74,32$$

Analisa Sidik Ragam Energi Termetabolisme sesungguhnya yang dikoreksi dengan N Retensi

No	Sumber	Db	JK	KT	F.Hit	F Tabel	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	4	179019,553	44754,8884	2,03 ^{ns}	3,06	4,89
2	Sisa	15	331386,308	22092,4205			
3	Total	19					

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)



**LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA FAKULTAS
PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS**

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163

Telp/Fax : (0751) 71464-71181

No. Analisa

136
: /BL/LNNR/2010

Kepada Yth :

Sdri. Leni Wahyuni

Batubara/05162041

Mahasiswa Fak. Peternakan Unand

Di

Padang

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari sampel :

Cap (Jenis) : Ampas Susu Kedelai (ASK)

Diambil : Penelitian

Macam Sampel : 1 Sampel

Adalah sebagai berikut :

Sampel	Air (%)	BK (%)	Hasil Analisa Berdasarkan Berat Kering Udara/as feed (%)						
			PK	SK	LK	Abu	Ca	P	GE
Ampas Susu Kedelai (ASK)	11,38	88,62	27,62	13,81	2,95	2,96	0,09	0,04	4209,64

Padang, September 2009

Kepala Lab. Nutrisi Non Ruminansia

NON RUMINANSIA
FAK. PETERNAKAN
UNAND

Prof. Dr. Ir. H. Yose Rizal, MSc
NIP. 131 252 633

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA



**LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA FAKULTAS
PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS**

**Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163 Telp/Fax :
(0751) 71464-71181**

No. Analisa **18**/BL/LNNR/2010

Kepada Yth :
Leni Wahyuni Batubara/ 05162041
Mahasiswa Fakultas Peternakan
Unand
Di
Padang

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari sampel :

Cap (Jenis) : Ampas Susu Kedelai (ASK) dan feces ayam broiler

Diambil : Penelitian

Macam Sampel : 21 Sampel

Adalah sebagai berikut :

Hasil analisa berdasarkan persentase berat kering udara (as feed) (%)			
Nama sampel	KA (%)	BK (%)	PK (%)
A1	7,70	92,3	39,60
A2	7,22	92,78	38,87
A3	8,68	91,32	37,51
A4	7,51	92,49	39,03
B1	7,32	92,68	40,67
B2	6,57	93,43	37,14
B3	4,63	95,37	38,55
B4	6,49	93,51	38,47
C1	4,49	93,51	49,94
C2	7,46	92,54	50,66
C3	7,18	92,82	50,69
C4	7,76	92,24	47,63
D1	9,19	90,81	52,35
D2	8,76	91,24	58,09
D3	9,72	90,28	56,27
D4	10,01	89,99	51,26
E1	9,88	90,12	50,00
E2	9,83	90,17	51,82
E3	9,55	90,45	53,86
E4	9,70	90,3	50,56
End	9,87	90,13	48,02

Padang, Mei 2010
Kepala Lab. Nutrisi Non Ruminansia
**LABORATORIUM
NON RUMINANSIA
FAK. PETERNAKAN
UNAND**

Prof. Dr. Ir. H. Yose Rizal, MSc
NIP. 131 252 633



**LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA FAKULTAS
PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS**

**Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163 Telp/Fax :
(0751) 71464-71181**

No. Analisa **47**/BL/LNNR/2010

Kepada Yth :
Leni Wahyuni Batubara/ 05162041
Mahasiswa Fakultas Peternakan
Unand
Di
Padang

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari sampel :

Cap (Jenis) : Ampas Susu Kedelai (ASK) dan feces ayam broiler

Diambil : Penelitian

Macam Sampel : 20 Sampel

Adalah sebagai berikut :

Kode sampel	Ulangan	GE bahan	GE feces
A	1	3820,99	2066,72
	2		2643,11
	3		2498,14
	4		2373,41
B	1	3843,64	2429,19
	2		2562,72
	3		2604,03
	4		2427,85
C	1	4108,66	2023,39
	2		2839,15
	3		2066,17
	4		2913,71
D	1	4088,35	3058,78
	2		2847,51
	3		3101,57
	4		3043,12
E	1	3958,82	3184,00
	2		3126,49
	3		3297,77
	4		3127,19

LABORATORIUM Padang, Mei 2010
NON RUMINANSIA Lab. Nutrisi Non Ruminansia
FAK. PETERNAKAN
UNAND

Prof. Dr. Ir. H. Yose Rizal, MSc
NIP. 131 252 633

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Padangsidempuan pada tanggal 14 Juni 1986 dari ayah bernama Ahmad Aswan Batubara dan ibu bernama Alm Nurlena nasution. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara.

Pendidikan dasar diselesaikan tahun 1999 di SD NEGRI 23 Kota Padangsidempuan. Tahun 2002

menyelesaikan pendidikan lanjutan tingkat pertama di SLTP NEGRI 3 Padangsidempuan dan pada tahun 2005 menamatkan pendidikan di SMA NEGRI I Padangsidempuan dan pada tahun yang sama Penulis diterima di jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang melalui jalur SPMB.

Pada 15 Juli sampai 30 Agustus 2008 penulis melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Damasraya. Pada tanggal 2 September 2010 sampai 20 Februari 2010 penulis melaksanakan Farm Experience pada unit pelaksanaan teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Peternakan Universitas Andalas, penulis melaksanakan penelitian di kandang Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) dan laboratorium Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada bulan Februari sampai Mei 2010 dengan judul **“Pengaruh Pemanfaatan Ampas Susu Kedelai Dalam Ransum Terhadap Retensi Nitrogen, Rasio Efisiensi Protein, Dan Energi Metabolisme Pada Broiler.**

Padang, Agustus 2010

Leni Wahyuni Batubara