

**LAPORAN PENELITIAN  
PENELITIAN PENELITI MUDA (LITMUD) UNPAD**

**PENGARUH PENGOLAHAN LIMBAH SAYURAN SECARA  
MEKANIS TERHADAP KECERNAAN DAN EFISIENSI  
PENGUNAAN PROTEIN PADA AYAM  
KAMPUNG SUPER**

Oleh :  
**Denny Rusmana, Spt., MSi.**  
**Abun, Ir., MP.**  
**Deny Saefulhadjar, Spt., MSi.**

**Dibiayai oleh Dana DIPA Universitas Padjadjaran  
Tahun Anggaran 2007  
Berdasarkan SPK No. 267 /J06.14/LP/PL/2007  
Tanggal 3 April 2007**

**LEMBAGA PENELITIAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN  
NOPEMBER 2007**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PENELITIAN PENELITI MUDA (LITMUD) UNPAD  
SUMBER DANA DIPA UNPAD  
TAHUN ANGGARAN 2007**

1.	a. Judul Penelitian	: Pengaruh Pengolahan Limbah Sayuran secara Mekanis terhadap Kecernaan dan Efisiensi Penggunaan Protein pada Ayam Kampung Super.
	b. Macam Penelitian	: Terapan
	c. Kategori Penelitian	: I
2.	Ketua Peneliti	
	a. Nama Lengkap dan Gelar	: Denny Rusmana, SPt., MSi.
	b. Jenis Kelamin	: Laki-laki
	c. Pangkat/Golongan/NIP.	: Penata/III-c/132 091 117
	d. Jabatan Fungsional	: Lektor
	e. Fakultas/Jurusan	: Peternakan/Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak
	f. Pusat Penelitian	: Lembaga Penelitian Unpad, Bandung.
3.	Jumlah Tim Peneliti	: 3 Orang
4.	Lokasi Penelitian	: Lab. Nutrisi Ternak Unggas, Non Ruminansia dan Industri Makanan Ternak, Fapet Unpad, Jatinangor.
5.	Bila Penelitian ini Merupakan Peningkatan Kerjasama Kelembagaan	: Tidak
6.	Lama Penelitian	: 8 (Delapan) Bulan
7.	Biaya yang Diperlukan	: Rp 5.000.000,- ( <i>Lima Juta Rupiah</i> )

Jatinangor, 14 Nopember 2007

Mengetahui:

a.n. Dekan  
Pembantu Dekan I  
Fakultas Peternakan Unpad,

Ketua Peneliti,

Dr. Ir. Iwan Setiawan, DEA.  
NIP. 131 621 448

Denny Rusmana, SPt., MSi.  
NIP. 132 091 117

Menyetujui :  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Padjadjaran,

Prof. Oekan S. Abdoellah, MA.Ph.D.  
NIP. 130 937 900

# PENGARUH PENGOLAHAN LIMBAH SAYURAN SECARA MEKANIS TERHADAP KECERNAAN DAN EFISIENSI PENGGUNAAN PROTEIN PADA AYAM KAMPUNG SUPER

Denny Rusmana, Abun, dan Deny Saefulhadjar<sup>\*\*)</sup>

## ABSTRAK

Limbah sayuran berpotensi sebagai bahan pakan untuk ayam kampung super, namun mudah rusak dan busuk sehingga perlu dilakukan pengolahan. Pengolahan tersebut dilakukan secara mekanis melalui pengukusan, perebusan, dan penjemuran. Untuk menguji kualitas produk pengolahan, dilakukan percobaan pada ayam kampung super melalui pengujian terhadap nilai kecernaan dan efisiensi penggunaan protein. Percobaan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan ransum, yaitu 100% ransum basal ( $R_B$ ), 85% ransum basal + 15% limbah sayur hasil pengukusan ( $R_K$ ), 85% ransum basal + 15% limbah sayur hasil perebusan ( $R_R$ ), dan 85% ransum basal + 15% limbah sayur hasil penjemuran ( $R_J$ ), setiap perlakuan diulang 5 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai kecernaan (bahan kering dan protein kasar) dan efisiensi penggunaan protein. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah sayuran hasil pengukusan dalam ransum ( $R_K$ ) memiliki nilai kecernaan bahan kering dan protein kasar, serta efisiensi penggunaan protein yang lebih tinggi dibanding  $R_R$  dan  $R_J$ , yaitu berturut-turut sebesar 74,91%; 70,22 %; dan 63,83%, dan nilainya setara dengan ransum basal ( $R_B$ ).

*Kata Kunci: Limbah Sayuran, Pengolahan, Mekanis, Kecernaan, Efisiensi Penggunaan Protein, Ayam Kampung Super.*

---

<sup>\*)</sup> Dibiayai oleh Dana DIPA Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2007, Berdasarkan SPK No. 267 /J06.14/LP/PL/2007 Tanggal 3 April 2007.

<sup>\*\*)</sup> Staf Pengajar Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.

# THE EFFECT OF MECHANICAL PROCESSING OF WASTE VEGETABLES ON DIGESTIBILITY AND PROTEIN EFFICIENCY ON SUPER NATIVE CHICKEN<sup>\*)</sup>

Denny Rusmana, Abun, and Deny Saefulhadjar <sup>\*\*)</sup>

## ABSTRACT

The waste vegetables is potentially as raw material for super native chicken, but its easily damage, so that it is necessary to be processed. Its processed can used as mechanic through steaming, boiling, and sun drying.. Therefore, to test quality product of processing, the research conducted on super native chicken through measurement digestibility value and protein efficiency. The research used Completely Randomized Design (CRD) consist four feeds treatment : 100% basal ration (R<sub>B</sub>), 85% basal ration + 15% waste vegetables as steaming processed (R<sub>K</sub>), 85% basal ration + 15% waste vegetables as boiling processed (R<sub>R</sub>), 85% basal ration + 15% waste vegetables as sun drying processed (R<sub>J</sub>), each treatment was repeated five times. The data was analyzed by Analysis Variance and significancy was analyzed by Duncan test. By Analysis Variance indicated that that treatments were high significant (P< 0,01) on digestibility value (dry matter and crude protein) and protein efficiency. The research indicated that waste vegetables with steam processing on ration (R<sub>K</sub>), gave more high digestibility value and protein efficiency than (R<sub>R</sub>) and (R<sub>J</sub>), were 74,91%, 70,22%, and 63,83% respectively, and its value as same as basal ration (R<sub>B</sub>).

*Key words : Waste vegetables, processing, mechanic, digestibility, protein efficiency, super native chicken*

---

<sup>\*)</sup> *Financed By to Directorate General High Education, SPK No. 267/J06.14/LP/PL/2007, date of April 3, 2007.*

<sup>\*\*)</sup> *Staf Instructor of Majors Science of Nutrition and Feed Livestock, Fakultas of Animal Husbandry, University of Padjadjaran.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah Swt, karena atas Rahmat-Nya, laporan hasil penelitian ini dapat diselesaikan. Judul laporan penelitian ini adalah “Pengaruh Pengolahan Limbah Sayuran secara Mekanis terhadap Kecernaan dan Efisiensi Penggunaan Protein pada Ayam Kampung Super”.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Padjadjaran dan Bapak Ketua Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran, yang atas perkenannya penelitian ini dapat berlangsung melalui pembiayaan Dana DIPA Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2007.
2. Bapak Dekan Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, yang telah memberikan kepercayaan untuk melakukan penelitian ini.
3. Kepala Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas Non Ruminansia dan Industri Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, yang telah memberikan izin penggunaan laboratorium.
4. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Akhirnya penulis berharap laporan hasil penelitian ini bermanfaat bagi berbagai pihak yang memerlukannya.

Jatinangor, 14 November 2007

Penulis,

## DAFTAR ISI

BAB	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK DAN ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Deskripsi Ayam Kampung Super dan Ransum .....	5
2.2. Deskripsi Limbah sayuran .....	6
2.3. Metode Pengolahan.....	8
2.4. Kecernaan dan Efisiensi Penggunaan Protein.....	9
III. TUJUAN DAN MANFAAT HASIL PENELITIAN .....	13
3.1. Tujuan Penelitian .....	13
3.2. Manfaat Hasil Penelitian .....	13
IV. METODE PENELITIAN .....	14
4.1. Percobaan Tahap Pertama (Pengolahan Limbah Sayuran).....	14
4.2. Percobaan Tahap Kedua (Uji Kecernaan).....	15
4.3. Tahap Ketiga (Uji Efisiensi Penggunaan Protein).....	19
4.4. Rancangan Percobaan.....	21
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
5.1. Kandungan Gizi Limbah Sayuran.....	24
5.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering Ransum.....	25
5.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar.....	29

5.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Penggunaan Protein.....	31
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
6.1. Kesimpulan .....	34
6.2. Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	37

## DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Bahan Pakan Penyusun Ransum.....	16
2.	Susunan Ransum Basal.....	17
3.	Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Ransum Percobaan.....	18
4.	Kandungan Gizi Tepung Limbah Sayuran dengan Cara Pengolahan Berbeda (Basis 90% Bahan Kering).....	24
5.	Rataan Nilai Kecernaan Bahan Kering Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.....	26
6.	Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.....	27
7.	Rataan Nilai Kecernaan Protein Kasar Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.....	29
8.	Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.....	29
9.	Rataan Nilai Efisiensi Penggunaan Protein Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.....	31
10.	Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Penggunaan Protein Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
1.	Personalia Peneliti .....	37
2.	Rataan Bobot Badan Ayam Percobaan dari Masing-masing Perlakuan dan Koefisien Variasinya .....	38
3.	Data Hasil Pengamatan Kecernaan.....	39
4.	Analisis Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering .....	40
5.	Analisis Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar .....	41
6.	Data Hasil Pengamatan Efisiensi Penggunaan Protein.....	42

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki berbagai jenis ternak unggas asli yang memiliki potensi genetik tinggi untuk terus dikembangkan, salah satunya adalah ayam kampung yang rasa daging dan telurnya disukai masyarakat. Ayam kampung super JJ – 101 adalah hasil rekayasa genetik yang pada umur 8 minggu pertumbuhannya hampir sama dengan umur 5 - 6 bulan ayam kampung pada umumnya. Optimalitas performan ayam kampung super tersebut hanya dapat terealisasi apabila diberi ransum bermutu yang memenuhi persyaratan tertentu dalam jumlah yang cukup. Pada pemeliharaan ayam kampung secara intensif, biaya pakan merupakan biaya produksi terbesar. Penggunaan bahan pakan penyusun ransum komersial yang umum digunakan, sering menimbulkan persaingan, sehingga harga ransum tinggi. Untuk itu, diperlukan upaya untuk mencari alternatif sumber bahan pakan yang murah, mudah didapat, kualitasnya baik, serta tidak bersaing dengan pangan

Bahan pakan lokal hasil pertanian dan ikutannya termasuk limbah sayuran yang berasal dari pasar tradisional dapat menjadi alternatif dan harus dimanfaatkan seoptimal mungkin agar dapat mengurangi biaya ransum. Apalagi saat ini limbah sayuran (sampah pasar) menjadi salah satu permasalahan yang harus diatasi di kota Bandung.

Limbah sayuran di pasar umumnya terdiri dari sisa-sisa sayur-mayur yang tidak terjual dan potongan sayur yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Limbah sayuran mempunyai kandungan gizi rendah, yang ditunjukkan dari kandungan serat kasar yang tinggi dengan kandungan air yang tinggi pula, walaupun

dalam basis kering kandungan protein kasar sayuran cukup tinggi, yaitu berkisar antara 15-24%. Limbah sayuran sangat berpotensi untuk dijadikan bahan pakan alternatif untuk ayam kampung yang cenderung memiliki adaptasi yang baik terhadap pakan.

Limbah sayuran akan bernilai guna jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Hal tersebut karena pemanfaatan limbah sayuran sebagai bahan pakan dalam ransum harus bebas dari efek anti-nutrisi, terlebih toksik yang dapat menghambat pertumbuhan ternak yang bersangkutan. Limbah sayuran mengandung anti nutrisi berupa alkaloid dan rentan oleh pembusukan sehingga perlu dilakukan pengolahan ke dalam bentuk lain agar dapat dimanfaatkan secara optimal dalam susunan ransum ayam kampung super.

Secara fisik limbah sayuran mudah busuk karena berkadar air tinggi, namun secara kimiawi kandungan gizi limbah sayuran memadai karena mengandung protein dan vitamin yang dibutuhkan, namun tidak dapat dimanfaatkan secara langsung karena mudah busuk yang menghambat pemanfaatan zat gizi pakan bahkan dapat membawa penyakit, sehingga perlu dilakukan pengolahan dengan tujuan pengawetan. Selain itu tekstur limbah sayuran dengan dinding sel tanaman yang banyak mengandung serat kasar serta ikatan lignoselulosanya akan mempengaruhi pemanfaatan protein yang terkandung di dalamnya. Maka dari itu pengolahan fisik atau mekanis diperlukan untuk merenggangkan ikatan tersebut.

Cara-cara pengawetan yang paling sederhana untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan. Untuk merenggangkan ikatan dinding sel tanaman dan mempermudah pengeringan perlu pengolahan secara mekanis dengan cara penghalusan bahan atau penggilingan.

Pemasakan yang dalam pengolahan dikenal dengan istilah *blansing*, juga merupakan langkah pengawetan dan perenggangan ikatan fisik dinding sel tanaman. Pemasakan merupakan salah satu proses pengolahan panas yang sederhana dan mudah, dapat dilakukan dengan media air panas yang disebut dengan perebusan maupun dengan uap panas atau yang disebut pengukusan. Perbedaan keduanya hanyalah media yang dimanfaatkan yaitu melalui air dan uap panas dengan suhu  $\pm 100$  °C. Pengeringan secara langsung dan penggunaan media pemasakan yang berbeda, akan berpengaruh terhadap kandungan gizi, pencernaan dan efisiensi protein hasil pengolahan pada ayam kampung super.

Analisis proksimat merupakan suatu cara untuk mengetahui kandungan zat-zat makanan yang ada dalam suatu bahan sehingga dapat ditentukan kualitas bahan tersebut, termasuk kualitas dari limbah sayuran hasil pengolahan. Nilai gizi secara kimiawi tersebut belum dapat menggambarkan nilai sesungguhnya dari bahan sehingga perlu diuji secara biologis pada ayam kampung super untuk mengetahui pencernaan dan efisiensi penggunaan protein.

Ransum adalah campuran dua atau lebih bahan pakan yang disusun sedemikian rupa sehingga campuran bahan pakan tersebut mengandung gizi yang sesuai dengan kebutuhan ternak unggas selama 24 jam (Kartasudjana dkk., 2005). Umumnya penggunaan bahan pakan hijauan dalam ransum unggas berkisar 10-15% (Ewing, 1966). Penggunaan limbah sayuran sebagai alternatif bahan pakan dalam ransum berpotensi untuk menekan biaya pakan. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti mengenai "Pengaruh Pengolahan Limbah Sayuran secara Mekanis terhadap Pencernaan dan Efisiensi Penggunaan Protein pada Ayam Kampung Super".

## **1.2. Identifikasi Masalah**

1. Berapa besar pengaruh cara pengolahan limbah sayuran terhadap pencernaan bahan kering dan protein ransum pada ayam kampung super.
2. Berapa besar pengaruh cara pengolahan limbah sayuran terhadap efisiensi penggunaan protein pada ayam kampung super.
3. Cara pengolahan limbah sayuran bagaimana (pengukusan, perebusan, atau pengeringan) yang terbaik untuk pakan ayam kampung super.

## II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Deskripsi Ayam Kampung Super dan Ransum

Ayam kampung memiliki banyak kelebihan dibanding ayam ras yaitu memiliki adaptasi yang tinggi terhadap iklim tropis Indonesia, lebih tahan penyakit, rasa daging dan telurnya disukai, dan biaya produksinya lebih murah dibanding ayam ras. Menurut Sarwono (1996), ayam kampung banyak dipelihara penduduk pedesaan sebagai ternak sambilan dan umumnya model pemeliharaan ayam di pedesaan secara ekstensif, yaitu selama hidupnya ayam dibiarkan bebas mencari makan sendiri. Sistem pemeliharaan tersebut dapat menimbulkan angka kematian tinggi karena wabah penyakit serta produktivitasnya rendah.

Saat ini dikembangkan ayam kampung super JJ-101 oleh CV. Sinar Tani Garut yang merupakan hasil persilangan berbagai jenis ayam kampung dan telah direkayasa genetiknya, sehingga pada umur 8 minggu bobotnya hampir sama dengan bobot ayam kampung pada umur 56 bulan. Perbaikan genetik tersebut harus ditunjang dengan sistem pemeliharaan dan ransum berkualitas yang memenuhi kebutuhan.

Menurut Rasyaf (2003), ransum adalah untuk memenuhi kebutuhan akan zat-zat makanan dan bukan mengklasifikasikan atau menggolongkan ransum ke dalam ransum ayam ras atau ransum ayam kampung. Ransum ayam terutama terdiri dari jagung kuning, dedak, bungkil kelapa, dan tepung ikan yang kian bersaing dengan pakan ternak lain dan harganya semakin melonjak. Dalam menyusun ransum yang perlu dipertimbangkan adalah bahan pakan yang digunakan harus baik kualitasnya.

Bila kualitasnya jelek, walaupun kandungan gizi secara perhitungan sesuai kebutuhan, sulit untuk mencapai performan yang diharapkan.

Menurut Anggorodi (1990), pemanfaatan ransum tergantung dari nilai pencernaan dan efisiensi penggunaan protein yang diberikan yang dipengaruhi oleh laju perjalanan ransum dalam alat pencernaan, bentuk fisik makanan, komposisi ransum, kadar protein dan energi ransum, besar tubuh dan bangsa ayam, serta tersedianya zat gizi dalam ransum.

Ewing (1966) menegaskan bahwa pemberian tepung hijauan 10% dalam ransum dihasilkan performan optimal pada ternak unggas. Adapun keterbatasan penggunaan bahan pakan dari hijauan berkaitan dengan kondisi keseimbangan zat-zat makanan, namun kandungan vitamin A dalam hijauan dapat merangsang pertumbuhan dan kesehatan ternak unggas (Leeson dan Summers, 2001).

## **2.2. Deskripsi Limbah sayuran**

Salah satu alternatif bahan pakan sumber protein asal nabati yang dapat memberikan peluang baik yaitu dengan menggunakan limbah sayuran. Walaupun ketersediaannya cukup melimpah bahkan merupakan sampah penyebab polusi lingkungan, limbah sayuran belum dimanfaatkan sebagai bahan pakan penyusun ransum dikarenakan limbah sayuran sangat mudah busuk. Padahal limbah sayuran didalamnya masih mengandung zat-zat makanan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Di beberapa daerah di Pulau Jawa limbah sayuran sering merupakan masalah lingkungan khususnya di daerah padat penduduk seperti Jawa Barat.

Berdasarkan hasil analisis proksimat di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fapet Unpad (2007) terhadap limbah sawi dan kangkung, kandungan air limbah sayuran berkisar 70-80%, dengan kisaran

protein kasar 15-25% atas dasar bahan kering. Namun demikian kandungan serat kasar limbah sayuran juga tinggi, yaitu untuk limbah kangkung sebesar 38,86% dengan protein 20,51% (Zamora dan Baguio, 1984).

Penggunaan tepung limbah sayuran yang sesuai batasan tidak akan mengganggu pertumbuhan, bahkan diharapkan dapat meningkatkan performan. Karena kadar air dan serat kasar tinggi, maka agar dapat digunakan sebagai bahan pakan penyusun ransum, limbah sayuran perlu diolah secara mekanis baik melalui penggilingan dan penjemuran secara langsung maupun melalui pemasakan terlebih dahulu, untuk kemudian dibuat tepung.

*Income over feed cost* berpengaruh besar dalam menentukan keuntungan dan kerugian dari suatu kegiatan peternakan. Semakin efisien ransum yang diubah menjadi daging, maka semakin baik pula nilai *income over feed cost*. Hal tersebut turut ditentukan pula oleh harga bahan pakan di pasaran. Di pasaran, limbah sayuran tidak memiliki nilai jual sehingga diperkirakan ransum yang mengandung limbah sayuran bisa menghasilkan *income over feed* yang lebih baik.

### **2.3. Metode Pengolahan**

Pengolahan bahan berkadar air tinggi yang akan dimanfaatkan sebagai pakan sangat penting dilakukan sebab bahan-bahan tersebut pada umumnya tidak segera digunakan. Secara umum diusahakan bahan pakan berada dalam keadaan layak simpan dengan kadar air 10%. Untuk menurunkan kadar air suatu bahan, secara konvensional dimanfaatkan sinar matahari, karena praktis dan murah, juga masih merupakan pilihan walaupun saat ini telah dikenal berbagai cara pengeringan secara moderen. Menurut Maliyati dkk (1992) di negara-negara berkembang sekitar 225

juta ton hasil-hasil pertanian seperti kacang-kacangan, biji-bijian, dikeringkan secara alamiah dengan cara penjemuran.

Pengeringan dengan sinar matahari mencapai suhu rata-rata 60 °C, kerusakan zat-zat makanan bahan akibat panas berlebihan dapat dihindari. Walaupun demikian, sekalipun cara ini biasa dilakukan di negara-negara tropis, menurut Moeljanto (1984) pengeringan dengan dijemur memiliki kelemahan yaitu proses pengeringan berlangsung lambat sehingga kemungkinan terjadi proses oksidatif maupun pembusukan oleh mikroorganisme. Untuk mencegah pembusukan Maliyati dkk. (1992) merekomendasikan bahwa sebelum dilakukan tindakan penjemuran, perlu dilakukan pengolahan pendahuluan yaitu melalui pemanasan atau dikenal dengan istilah *blansing*.

Perlakuan panas yang diupayakan pada limbah sayuran yaitu untuk mencapai tujuan tertentu yang diinginkan, seperti mempertahankan mutu limbah sayuran, perbaikan cita rasa dan tekstur, nilai gizi, dan daya cerna (Læsen, 1965). Proses pengolahan dengan menggunakan panas dinilai sederhana dan mudah. Selanjutnya dinyatakan bahwa media blansing dapat berupa air panas yang disebut sebagai perebusan, dan uap panas yang disebut pengukusan, dengan suhu  $\pm 100$  °C dengan waktu berbeda tergantung jenis bahannya.

Menurut Harris dan Karmas (1989), walaupun pengolahan panas merupakan cara yang paling penting untuk memperpanjang daya simpan suatu bahan, namun dapat pula berpengaruh merugikan pada zat-zat makanan yang terkandung dalam bahan tersebut dan ini sangat tergantung pada lamanya proses pengolahan. Harikedua (1992) menyatakan bahwa pengaruh panas terhadap nilai gizi merupakan suatu fungsi yang tidak hanya suhu saja, merupakan juga dari lamanya waktu pemberian panas dan sebenarnya tidak ada suatu perbedaan yang berarti antara metode pemasakan terhadap

nilai gizi selama perlakuan panas yang diterapkan tidak berlebihan dan tidak terlalu lama.

#### **2.4. Kecernaan dan Efisiensi Penggunaan Protein**

Pencernaan pada ayam umumnya mengikuti pola pencernaan pada ternak non ruminansia, tetapi terdapat berbagai perbedaan. Unggas tidak mempunyai gigi tetapi mempunyai paruh untuk melumatkan makanannya. Biasanya, unggas menimbun makanan yang dimakan dalam tembolok, suatu vertikulum (pelebaran) esophagus yang tak terdapat pada non ruminansia lain. Tembolok berfungsi sebagai penyimpanan makanan dan mungkin terdapat adanya aktivitas jasad renik yang ada di dalamnya, dan menghasilkan asam-asam organik. Oesophagus, seperti halnya ternak non ruminansia lain, berakhir pada lambung yang mempunyai banyak kelenjar dan di dalamnya terjadi reaksi-reaksi enzimatik. Namun makanan yang berasal dari lambung masuk ke dalam empela, yang tidak terdapat pada hewan non ruminansia lain. Empela mempunyai otot-otot kuat yang dapat berkontraksi secara teratur untuk menghancurkan makanan sampai menjadi bentuk pasta yang dapat masuk ke dalam usus halus. Setelah makanan masuk ke dalam usus halus, pencernaan seterusnya sama dengan pada hewan non ruminansia.

Usus besar unggas sangat pendek jika dibandingkan dengan hewan non ruminansia lain, terutama dibanding dengan babi, manusia, dan rodensia. Bila kenyataan ini dihubungkan dengan jalannya makanan di kolon dan sekum, diketahui bahwa ada aktivitas jasad renik dalam usus besar unggas tetapi sangat rendah jika dibanding dengan non ruminansia lain. Kenyataannya, sangat diragukan apakah selulosa mengalami hidrolisis dalam usus besar, namun ada petunjuk bahwa hemiselulosa mengalami sedikit hidrolisis.

Rumus perhitungan pencernaan dengan menggunakan metode dari Schneider dan Flatt (1973) adalah sebagai berikut:

$$\text{Koefisien cerna} : 100 - 100 \left\{ \frac{\% \text{ indikator dlm ransum}}{\% \text{ indikator dlm feses}} \times \frac{\% \text{ nutrisi dlm feses}}{\% \text{ nutrisi dlm ransum}} \right\}$$

Protein yang dikonsumsi tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan oleh ayam kampung super untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan jaringan dan pertumbuhan bulu, tetapi sebagian akan terbuang melalui ekskreta. Ekskreta, selain mengandung protein yang berasal dari makanan yang tidak dicerna, yang ditentukan melalui fraksi nitrogennya, juga mengandung N-Endogen yang berasal dari sel-sel epitel yang rusak dan enzim (Crampton dan Harris, 1969). Adapun yang benar-benar digunakan adalah yang diretensi dalam tubuh yang diukur sebagai N yang diretensi.

Sibbald dan Walnetz (1983) menyatakan bahwa untuk menentukan N Ekskreta dan mencari retensi N, digunakan rumus sebagai berikut :

$$RN = IN - (FN - UN), \text{ dimana}$$

RN = N yang diretensi,

IN = N yang dikonsumsi,

FN = N dalam feses,

UN = N dalam urine.

Metode ini masih mempunyai kelemahan karena tidak semua nitrogen yang terdapat dalam feses dan urine (ekskreta) berasal dari N makanan. Untuk mengetahui N yang benar-benar diretensi oleh tubuh diperlukan faktor koreksi yang berupa N Endogen. Salah satu cara untuk memperoleh faktor koreksi adalah dengan menghitung N Ekskreta pada pemberian ransum yang bebas protein. Setelah itu dapat dihitung nilai

retensi nitrogen yang dapat dijadikan dasar untuk menentukan efisiensi penggunaan protein.

Perhitungan retensi nitrogen yang dikoreksi dapat diperoleh dengan menggunakan metode Woodhan (1969) dan McDonald dkk. (1978) yang dikutip oleh Wiradisastra dkk. (1982), yaitu sebagai berikut :

$$NR = \frac{NI - (NE - NEnd)}{NI} \times 100\%$$

Keterangan :

- NR : jumlah nitrogen yang diretensi (%)
- NI : jumlah nitrogen yang dikonsumsi kelompok ayam yang diberi ransum uji (gram)
- NE : jumlah nitrogen dalam ekskreta kelompok ayam yang diberi ransum uji (gram)
- NEnd : jumlah nitrogen dalam ekskreta kelompok ayam dengan ransum tanpa protein (gram)

Efisiensi Penggunaan Protein (EPP) merupakan persentase protein yang diretensi dalam tubuh dari protein yang dikonsumsi, yang ditentukan dari persentase nitrogen yang diretensi dalam tubuh dari nitrogen yang dikonsumsi, dimana nilai tersebut dapat diperoleh dengan koreksi N Endogen dan tanpa koreksi N Endogen :

- 1. Koreksi N Endogen : dapat diketahui berapa besarnya N yang bukan berasal dari makanan yang tidak dicerna.**
2. Tanpa Koreksi N Endogen : berdasarkan asumsi bahwa semua N yang ada dalam ekskreta berasal dari makanan yang tidak dicerna.

### III

## TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

### 3.1. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui berapa besar pengaruh cara pengolahan limbah sayuran terhadap pencernaan bahan kering dan protein ransum pada ayam kampung super.
2. Untuk mengetahui berapa besar pengaruh cara pengolahan limbah sayuran terhadap efisiensi penggunaan protein pada ayam kampung super.
3. Untuk mendapatkan cara pengolahan terbaik (pengukusan, perebusan, atau pengeringan) pada pengolahan limbah sayuran untuk pakan ayam kampung super.

### 3.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam meningkatkan nilai manfaat limbah sayuran melalui proses pengolahan dengan cara pengukusan, atau perebusan, atau pengeringan sebagai salah satu bahan pakan alternatif dalam penyusunan ransum ayam kampung super.

## IV

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimen dan dibagi ke dalam tiga tahap, yaitu:

- a) Tahap pertama: Pendahuluan
  - 1) Pengolahan limbah sayuran menjadi tepung.
  - 2) Analisis kandungan zat-zat makanan (protein kasar dan serat kasar, serta energi bruto) limbah sayuran produk pengolahan.
- b) Tahap kedua : Penentuan kualitas produk pengolahan melalui pengukuran nilai pencernaan (bahan kering dan protein kasar) pada ayam kampung super.
- c) Tahap ketiga : Uji biologis limbah sayuran produk pengolahan terhadap efisiensi penggunaan protein pada ayam kampung super.

#### **4.1. Percobaan Tahap Pertama (Pengolahan Limbah Sayuran)**

##### **(1) Alat dan Bahan**

- Limbah sayuran (limbah pasar yang terdiri dari limbah sayuran yang tidak terjual atau potongan sayuran yang tidak termanfaatkan)
- Autoclave (type HVE-50)
- Waskom plastik
- Kompor gas, kukusan, kantung plastik, baki plastik, kain kasa dan timbangan.
- Mesin giling dan
- oven pengering.

##### **(2) Prosedur Pengolahan Limbah Sayuran**

Cara pengolahan terdiri dari tiga macam, yaitu :

1. Pengeringan langsung (dikeringkan, kemudian digiling menjadi tepung).
2. Perebusan 10 menit dalam air mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  kemudian dikeringkan dan digiling.
3. Pengukusan 10 menit dalam air mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  kemudian dikeringkan dan digiling.
4. Hasil pengolahan dianalisis kandungan air, protein kasar dan serat kasar, untuk mengetahui komposisi kimiawi.

## **4.2. Percobaan Tahap Kedua (Uji Kecernaan)**

### **(1) Ternak Percobaan**

Ternak yang digunakan dalam percobaan ini adalah ayam kampung super JJ-101, berumur 8 minggu sebanyak 20 ekor dengan bobot rata-rata sebesar 974,00 g, dan koefisien variasinya sebesar 4,32%. Ayam kampung super JJ-101 diperoleh dari perusahaan PT. Sinar Tani Kabupaten Garut. Ayam tersebut dibagi secara acak ke dalam 20 unit kandang individu tanpa pemisahan jenis kelamin, dan setiap unit kandang terdiri atas satu ekor ayam.

### **(2) Kandang dan Perlengkapannya**

Kandang yang digunakan adalah kandang individu berukuran 35 x 20 x 35 cm dan setiap petak kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat air minum. Pada bagian alas kandang dilapisi seng yang dapat dipasang dan dilepas untuk memudahkan penampungan ekskreta.

### **(3) Bahan Pakan Penyusun Ransum**

Bahan pakan yang digunakan untuk penyusunan ransum terdiri atas jagung kuning, dedak halus, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak kelapa, grit,  $\text{CaCO}_3$ , top mix, dan limbah sayuran. Limbah sayuran yang digunakan berasal dari pasar

Gedebage- Bandung, dan diolah menjadi tepung. Komposisi zat-zat makanan dan energi metabolis bahan pakan penyusun ransum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Bahan Pakan Penyusun Ransum.

Bahan Pakan	Protein	Lemak	Serat	Ca	P	EM
	.....(%).....					Kkal/kg
Jagung kuning	8,60	3,90	2,00	0,20	0,30	3370
Bungkil kedelai	44,00	0,90	6,00	0,32	0,67	2240
Tepung ikan	58,00	9,00	1,00	5,10	2,80	2970
Dedak halus	12,00	13,00	12,00	0,12	0,21	1630
Limb. syr kukus*	20,52	8,25	14,14	1,70	0,73	2058**
Limb. syr rebus*	20,10	8,17	13,85	1,73	0,74	2016**
Limb. syr jamur*	20,95	8,29	14,21	1,68	0,72	2079**
Minyak kelapa	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	8600
Grit	0,00	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00
CaCO <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00
Top mix	0,60	0,00	0,00	0,30	0,30	0,00

Ket: \*) Lab. Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fapet Unpad (2007).

\*\*\*) EM = EB X 70% (Schaible, 1970)

#### (4) Susunan Ransum Percobaan

Ransum disusun berdasarkan modifikasi Scott dkk. (1982) dengan kandungan protein kasar sebesar 20% dan energi Metabolis 290 kkal/kg.

Ransum percobaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.  $R_B = 100\%$  Ransum basal.
2.  $R_K = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil pengukusan.
3.  $R_R = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil perebusan.
4.  $R_J = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil penjemuran.

Susunan ransum basal yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada

Tabel 2.

Tabel 2. Susunan Ransum Basal

Bahan Pakan	Kandungan .....%.....
Jagung kuning	58,00
Bungkil kedelai	15,00
Tepung ikan	13,00
Dedak halus	11,00
Minyak kelapa	1,00
Grit	1,00
CaCO <sub>3</sub>	0,50
Top mix	0,50
Jumlah	100,00

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh kandungan zat-zat makanan dan energi metabolis ransum percobaan seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Ransum Percobaan

Zat Makanan	R <sub>B</sub>	R <sub>K</sub>	R <sub>R</sub>	R <sub>J</sub>	Keperluan <sup>*)</sup>
Protein kasar (%)	20,44	20,45	20,39	20,52	20,00
Lemak kasar (%)	5,99	6,33	6,32	6,34	<10,00
Serat kasar (%)	6,05	7,26	7,22	7,27	<7,00
Kalsium (%)	1,32	1,38	1,38	1,37	1,00
Fosfor (%)	0,66	0,67	0,67	0,67	0,50
EM (kkal/kg)	2942	2864	2857	2868	2900

Ket: \*) Modifikasi Scott, dkk. (1982)

## (5) Prosedur Percobaan Kecernaan

Ayam kampung super umur 8 minggu, ditempatkan ke dalam kandang individu, kemudian dipuasakan selama 24 jam dengan maksud untuk menghilangkan sisa ransum sebelumnya dari alat pencernaan. Pemberian ransum sesuai perlakuan secara *force-feeding*, dilakukan dalam bentuk pasta yang dimasukkan ke dalam *oesophagus* ayam sebanyak 70 g per ekor. Air minum diberikan secara *adlibitum*. Untuk mendapatkan sampel feses menggunakan indikator internal (lignin) (Sklan dan Hurwitz, 1980). Setelah ayam dipuasakan, dengan alat suntik (sprit yang dimodifikasi) ransum perlakuan dimasukkan ke dalam *oesophagus* sebanyak 70 g. Setelah 14 jam, ayam disembelih dan usus besarnya dikeluarkan untuk mendapatkan sampel feses. Sampel feses kemudian dikeringkan dan seterusnya dianalisis kandungan bahan kering dan protein kasar, sedangkan indikatornya (lignin ransum dan feses) dianalisis dengan metode Van Soest.

## (6) Parameter yang Diukur

1. Kandungan bahan kering dan protein kasar ransum (%)
2. Kandungan lignin ransum (%)
3. Kandungan bahan kering dan protein kasar feses (%)
4. Kandungan lignin feses (%)

$$\text{Kecernaan} = 100 - 100 \left\{ \frac{\% \text{ indikator dlm ransum}}{\% \text{ indikator dlm feses}} \times \frac{\% \text{ nutrisi dlm feses}}{\% \text{ nutrisi dlm ransum}} \right\}$$

(Schneider dan Flatt, 1975)

### **4.3. Tahap Ketiga (Uji Efisiensi Penggunaan Protein)**

#### **(1) Ternak Percobaan**

Ternak yang digunakan dalam percobaan ini adalah ayam kampung super JJ-101, berumur 7 minggu sebanyak 25 ekor dengan bobot rata-rata sebesar 727,20 g, dan koefisien variasinya sebesar 4,13%. Ayam diperoleh dari perusahaan PT. Sinar Tani Kabupaten Garut. Ayam tersebut dibagi secara acak ke dalam 25 unit kandang individu tanpa pemisahan jenis kelamin, dan setiap unit kandang terdiri atas satu ekor ayam.

#### **(2) Kandang dan Perlengkapannya**

Kandang yang digunakan adalah kandang individu berukuran 35 x 20 x 35 cm dan setiap petak kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat air minum. Pada bagian alas kandang dilapisi seng yang dapat dipasang dan dilepas untuk memudahkan penampungan ekskreta.

#### **(3) Bahan Pakan Penyusun Ransum**

Bahan pakan yang digunakan untuk penyusunan ransum terdiri atas jagung kuning, dedak halus, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak kelapa, grit,  $\text{CaCO}_3$ , top mix, dan limbah sayuran. Limbah sayuran yang digunakan berasal dari pasar Gedebage- Bandung, dan diolah menjadi tepung. Komposisi zat-zat makanan dan energi metabolis bahan pakan penyusun ransum dapat dilihat pada Tabel 1.

#### **(4) Susunan Ransum Percobaan**

Ransum disusun berdasarkan modifikasi Scott dkk. (1982) dengan kandungan protein kasar sebesar 20% dan energi metabolis 290 kkal/kg. Ransum percobaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.  $R_B = 100\%$  Ransum basal.
2.  $R_K = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil pengukusan.

3.  $R_R = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil perebusan.
4.  $R_J = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil penjemuran.

Susunan ransum basal yang digunakan pada percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, diperoleh kandungan zat-zat makanan dan energi metabolis ransum percobaan seperti tertera pada Tabel 3.

#### **(5) Prosedur Percobaan Uji Efisiensi Penggunaan Protein**

Ayam kampung super umur 7 minggu, ditempatkan ke dalam kandang individu, kemudian dipelihara selama satu minggu untuk kepentingan koleksi ekskreta. Pemberian ransum dan air minum dilakukan secara *adlibitum*. Untuk mendapatkan sampel ekskreta, ayam dipelihara selama satu minggu dan dilakukan penampungan ekskreta selama satu minggu pula. Ekskreta kemudian dikeringkan dan seterusnya dianalisis kandungan bahan kering dan nitrogennya.

#### **(6) Parameter yang Diukur**

1. Konsumsi ransum (g)
2. Konsumsi protein (g)
3. Konsumsi nitrogen (g)
4. Jumlah ekskreta (g)
5. Kandungan nitrogen ekskreta (%)

$$\text{Rumus yang digunakan } EPP = \frac{NI - (NE - N_{\text{End}})}{NI} \times 100\%$$

#### Keterangan :

EPP : Efisiensi Penggunaan Protein (%)

NI : jumlah nitrogen yang dikonsumsi kelompok ayam yang diberi ransum uji (gram)

NE : jumlah nitrogen dalam ekskreta kelompok ayam yang diberi ransum uji (gram)

$N_{End}$  : jumlah nitrogen dalam ekskreta kelompok ayam dengan ransum tanpa protein (gram)

#### 4.4. Rancangan Percobaan

Percobaan tahap kedua (uji pencernaan) dan ketiga (uji efisiensi penggunaan protein) menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan terdiri atas empat perlakuan ransum dan masing-masing diulang sebanyak lima kali. Perlakuan yang dicobakan adalah:

1.  $R_B = 100\%$  Ransum basal.
2.  $R_K = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil pengukusan.
3.  $R_R = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil perebusan.
4.  $R_J = 85\%$  Ransum basal + 15% tepung limbah sayuran hasil penjemuran.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1995).

Model matematika:  $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$

##### Keterangan:

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Rata-rata umum

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh komponen galat

##### Asumsi:

1. Nilai  $\varepsilon_{ij}$  menyebar normal dan bebas satu sama lain.
2. Nilai harapan dari  $\varepsilon_{ij} = 0$ .
3. Ragam dari  $\varepsilon_{ij} = \delta^2$ . Jadi  $\varepsilon_{ij} \sim NID(0, \delta^2)$ .
4. Pengaruh perlakuan bersifat tetap

Hipotesis yang diuji:

1.  $H_0 : R_B = R_K = R_R = R_J$ .
2.  $H_1 : R_B \neq R_K \neq R_R \neq R_J$ , atau paling sedikit ada sepasang  $R_i$  yang tidak sama.

## Daftar Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	$F_{hit}$	$F_{tabel}$
Perlakuan (t)	t-1	JKt	KTt	$KTt/KTg$	
Galat (g)	t (r-1)	JKg	KTg		
Total (T)	t r - 1	JKT			

Kaidah keputusan:

- Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  , maka terima  $H_0$
- Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  , maka tolak  $H_0$

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, menggunakan Uji Jarak

Berganda Duncan, dengan rumus sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{KTg/r}$$

$$LSR = SSR \times S_x$$

$$S_x = \text{Standar eror}$$

$$r = \text{ulangan perlakuan}$$

$$LSR = \text{Least Significant Range}$$

$$SSR = \text{Studentized Significant Range}$$

Kaidah keputusan:

$$\text{Bila } d \begin{cases} \leq LSR, \text{ tidak berbeda nyata (terima } H_0) \\ > LSR, \text{ berbeda nyata (tolak } H_0) \end{cases}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Kandungan Gizi Limbah Sayuran

Limbah sayuran berasal dari sisa sayuran di pasar yang tidak digunakan untuk konsumsi manusia atau dari sisa penyiangan sayuran yang akan dijual. Bagian sayuran yang diambil adalah seluruh bagian dari sayuran, yaitu daun dan batang. Analisis kimia kandungan gizi dilakukan setelah limbah sayuran dikeringkan dan digiling. Kandungan gizi limbah sayuran dengan cara pengolahan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Tepung Limbah Sayuran dengan Cara Pengolahan Berbeda (Basis 90% Bahan Kering)

Cara Pengolahan	Protein Kasar .....(%).....	Serat Kasar	Energi Bruto ....(Kkal/kg)...
Segar/tanpa pengolahan	21,16	14,28	3571
Pengolahan dengan pengukusan	20,52	14,14	3464
Pengolahan dengan perebusan	20,10	13,85	3393
Pengolahan dengan penjemuran	20,95	14,21	3500

Pada Tabel 4 tampak bahwa limbah sayuran yang tanpa pra pengolahan sebelum digiling dan dikeringkan memiliki kandungan gizi yang paling tinggi. Hal tersebut karena limbah sayuran yang digunakan termasuk segar dan belum terjadi pelayuan dan pembusukan.

Perlakuan pengolahan dengan cara pengukusan dan perebusan masing-masing memiliki kandungan gizi yang berbeda, dan lebih rendah dibanding dengan tanpa pengolahan. Perbedaan di atas disebabkan oleh adanya perbedaan cara pengolahan atau penggunaan media penyalur panas yaitu berupa uap dan air panas. Moelyanto

(1984) menyatakan bahwa gizi, terutama protein yang terdapat dalam bahan makanan mulai terkoagulasi pada temperature sekitar 30 °C dan terkoagulasi secara sempurna pada temperatur 60 °C, kemudian mulai terdenaturasi pada temperatur diatas 100 °C. Protein yang terdenaturasi akan berkurang kemampuannya untuk menahan air, dan terjadilah drip. Disaat drip kandungan gizi, termasuk protein yang terlarut atau yang telah berbentuk agregat-agregat ikut pula terbawa bersama drip. Menurut pendapat Maliyati, dkk. (1992), pemanasan umumnya menyebabkan terjadinya penurunan kandungan asam amino baik yang esensial maupun yang nonesensial, terlebih asam amino yang peka terhadap panas seperti lisin dan metionin.

## **5.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering Ransum**

Pengolahan bahan pakan dapat dilakukan secara mekanis, kimiawi, ataupun biologis. Tujuan pengolahan diantaranya adalah untuk mencegah pembusukan, meningkatkan palatabilitas dan nilai kecernaan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas ternak. Oleh sebab itu, dicari bentuk pengolahan yang cocok untuk mengolah limbah sayuran dalam rangka meningkatkan nilai manfaatnya melalui pengukuran kecernaan pada ayam kampung super JJ-101.

Perlakuan pada percobaan ini adalah limbah sayuran yang diolah secara mekanis yang kemudian ditambahkan pada ransum ayam kampung super melalui pengukuran terhadap nilai kecernaan bahan kering, dan hasilnya dapat ditelaah pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Nilai Kecernaan Bahan Kering Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	R <sub>B</sub>	R <sub>K</sub>	R <sub>R</sub>	R <sub>J</sub>	
	.....(%).....				
1	75,07	74,77	73,29	71,15	294,29
2	75,96	75,12	73,49	71,36	295,93
3	75,44	74,95	74,42	72,68	297,49
4	75,79	74,59	72,67	72,50	295,56
5	74,89	75,12	73,09	72,68	295,77
Jumlah	377,16	374,55	366,96	360,37	1479,04
Rataan	75,43	74,91	73,39	72,07	

Tabel 5 terlihat bahwa rataaan kecernaan bahan kering ransum tertinggi adalah pada perlakuan R<sub>B</sub>, yaitu sebesar 75,43 % dan terendah pada perlakuan R<sub>J</sub>, yaitu sebesar 72,07 %. Untuk mengetahui berapa besar kecernaan bahan kering ransum dipengaruhi oleh perlakuan, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya ditampilkan pada Lampiran 4. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kecernaan bahan kering ransum. Perbedaan antar rataaan perlakuan terhadap kecernaan bahan kering ransum, diketahui dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan yang hasilnya seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.

Perlakuan	Rataan Kecernaan Bahan Kering .....(%).....	Signifikansi (0,01)
R <sub>B</sub>	75,43	A
R <sub>K</sub>	74,91	A
R <sub>R</sub>	73,39	B
R <sub>J</sub>	72,07	C

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa rata-rata kecernaan bahan kering ransum pada perlakuan R<sub>B</sub> dan R<sub>K</sub> sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan R<sub>R</sub> dan R<sub>J</sub>, sedangkan R<sub>B</sub> dan R<sub>K</sub> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,01$ ). Begitu pula perlakuan R<sub>R</sub> sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan R<sub>J</sub>.

Rendahnya kecernaan bahan kering ransum pada perlakuan R<sub>J</sub> disebabkan karena limbah sayuran dalam ransum tanpa dilakukan pengolahan (hanya penjemuran dan penggilingan), sedangkan pada perlakuan R<sub>K</sub> dan R<sub>R</sub> limbah sayuran sudah melalui proses pengolahan secara mekanis (pengukusan, dan perebusan, kemudian penggilingan). Limbah sayuran yang sudah mengalami proses pengolahan secara mekanis, mempunyai nilai gizi yang lebih baik, rasa dan aroma yang khas, daya cerna tinggi, serta kandungan asam amino yang tersedia lebih baik (Lassen, 1965). Perbedaan nilai kecernaan bahan kering disebabkan pula oleh adanya perbedaan pada sifat-sifat makanan yang diproses, termasuk kesesuaiannya untuk dihidrolisis oleh enzim pencernaan unggas (Kompiang dan Ilyas, 1983; Sukarsa dkk., 1985; Wahju, 1997).

Limbah sayuran (dalam ransum) yang diolah melalui pengukusan menghasilkan nilai kecernaan yang lebih tinggi dibanding pengukusan dan

penjemuran langsung, dan setara dengan ransum basal. Hal ini disebabkan karena meningkatnya nilai gizi akibat pengukusan sehingga memberikan dampak positif terhadap nilai pencernaan. Sejalan dengan pendapat Ranjhan (1980) yang menjelaskan bahwa tipe dan kuantitas karbohidrat dalam bahan atau penambahannya dalam ransum merefleksikan daya cerna zat-zat makanan lainnya. Dinyatakan pula bahwa tinggi rendahnya daya cerna zat-zat makanan dalam ransum dapat dipengaruhi oleh laju perjalanan makanan di dalam saluran pencernaan serta kandungan zat-zat makanan yang terdapat di dalam ransum. Faktor lain yang ikut mempengaruhi nilai pencernaan bahan kering adalah (1) tingkat proporsi bahan pakan dalam ransum, (2) komposisi kimia, (3) tingkat protein ransum, (4) persentase lemak dan (5) mineral (Maynard 1979; Wahyu 1997).

### **5.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar**

Rataan nilai kecernaan protein kasar ransum mengandung limbah sayuran hasil pengolahan mekanis pada ayam kampung super dapat ditelaah pada Tabel 7. Rataan nilai kecernaan protein kasar tertinggi adalah pada perlakuan R<sub>B</sub>, yaitu sebesar 70,77 % dan terendah pada perlakuan R<sub>J</sub>, yaitu sebesar 66,45 %. Untuk mengetahui berapa besar kecernaan protein kasar dipengaruhi oleh perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya ditampilkan pada Lampiran 5. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kecernaan protein kasar ransum. Perbedaan antar rata-rata perlakuan terhadap kecernaan protein kasar ransum, diketahui dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan yang hasilnya seperti pada Tabel 8.

Tabel 7. Rataan Nilai Kecernaan Protein Kasar Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	R <sub>B</sub>	R <sub>K</sub>	R <sub>R</sub>	R <sub>J</sub>	
	.....(%)......				
1	71,45	70,20	68,28	64,60	274,53
2	71,37	71,41	67,80	64,03	274,61
3	70,64	69,73	67,31	67,47	275,16
4	70,29	69,36	69,27	68,06	276,98
5	70,13	70,38	68,47	68,10	277,07
Jumlah	353,87	351,08	341,13	332,27	1378,35
Rataan	70,77	70,22	68,23	66,45	

Tabel 8. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.

Perlakuan	Rataan Kecernaan Bahan Kering	Signifikansi (0,01)
	.....(%)......	
R <sub>B</sub>	70,77	A
R <sub>K</sub>	70,22	AB
R <sub>R</sub>	68,23	BC
R <sub>J</sub>	66,45	C

Tabel 8 menunjukkan bahwa rataan kecernaan protein kasar ransum pada perlakuan R<sub>B</sub> dan R<sub>K</sub> sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan R<sub>J</sub>, namun antara perlakuan R<sub>B</sub> dan R<sub>K</sub>, dan antara R<sub>K</sub> dan R<sub>R</sub> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,01$ ). Begitu pula antara perlakuan R<sub>R</sub> dan R<sub>J</sub> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,01$ ).

Rendahnya kecernaan protein kasar ransum pada perlakuan R<sub>J</sub> disebabkan karena limbah sayuran tidak melalui proses pengolahan (hanya pejemuran dan

penggilingan, sedangkan pada perlakuan  $R_K$  dan  $R_R$  limbah sayuran sudah melalui proses pengolahan secara mekanis (pengukusan dan perebusan, serta penggilingan). Bahan pakan produk pengolahan memiliki nilai biologis yang lebih baik dibanding dengan tanpa pengolahan walaupun kandungan proteinnya lebih rendah, seperti halnya pada limbah sayuran. Sejalan dengan pendapat Winarno (1980) dan Gumbira (1989), bahwa proses pengolahan dapat mengubah suatu bahan organik menjadi produk yang lebih berguna dan memiliki nilai tambah yang lebih baik.

Pengolahan limbah sayuran melalui pengukusan memiliki nilai pencernaan ransum yang lebih baik dibanding dengan pengolahan lainnya, dan memiliki nilai pencernaan ransum yang setara dengan ransum basal. Hal tersebut menandakan bahwa dengan pengukusan terjadi pelonggaran ikatan kimia pada serat kasar. Unggas memiliki keterbatasan dalam mencerna serat kasar karena tidak dapat memproduksi enzim selulase, sehingga serat kasar yang tinggi secara keseluruhan dapat membawa zat-zat makanan yang dapat dicerna keluar bersama feses (Wahyu, 1997). Zat makanan yang terdapat di dalam feses dianggap zat makanan yang tidak tercerna sehingga sedikit kandungan protein kasar dalam feses maka nilai kecernaannya semakin baik (Schneider dan Flatt, 1975). Sejalan dengan pendapat tersebut, limbah sayuran yang sudah mengalami proses pengukusan memiliki nilai pencernaan protein kasar ransum yang lebih baik.

#### **5.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Penggunaan Protein**

Efisiensi Penggunaan Protein (EPP) merupakan persentase protein yang diretensi dalam tubuh dari protein yang dikonsumsi, yang ditentukan dari persentase nitrogen yang diretensi dalam tubuh dari nitrogen yang dikonsumsi. Rataan nilai efisiensi penggunaan protein pada ayam kampung super dapat ditelaah pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Nilai Efisiensi Penggunaan Protein Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	R <sub>B</sub>	R <sub>K</sub>	R <sub>R</sub>	R <sub>J</sub>	
	.....(%).....				
1	64,30	64,22	61,97	62,72	253,21
2	63,67	63,80	62,75	61,21	251,43
3	63,43	62,67	62,80	61,39	250,29
4	64,29	64,31	61,59	63,36	253,56
5	64,16	64,14	61,58	60,70	250,58
Jumlah	319,86	319,13	310,69	309,39	1259,07
Rataan	63,97	63,83	62,14	61,88	

Rataan nilai efisiensi penggunaan protein tertinggi adalah pada perlakuan R<sub>B</sub>, yaitu sebesar 63,97 % dan terendah pada perlakuan R<sub>J</sub>, yaitu sebesar 61,88 %. Untuk mengetahui berapa besar efisiensi penggunaan protein dipengaruhi oleh perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya ditampilkan pada Lampiran 7. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap efisiensi penggunaan protein ransum. Perbedaan antar rataan perlakuan terhadap efisiensi penggunaan protein ransum, diketahui dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan yang hasilnya seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Penggunaan Protein Ransum Mengandung Limbah Sayuran pada Ayam Kampung Super.

Perlakuan	Rataan Efisiensi Penggunaan Protein .....(%).....	Signifikansi (0,01)
R <sub>B</sub>	63,97	A
R <sub>K</sub>	63,83	A
R <sub>R</sub>	62,14	B
R <sub>J</sub>	61,88	B

Tabel 10 menunjukkan bahwa rataan efisiensi penggunaan protein ransum pada perlakuan R<sub>B</sub> dan R<sub>K</sub> sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan R<sub>R</sub> dan R<sub>J</sub>, namun antara perlakuan R<sub>B</sub> dengan R<sub>K</sub> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,01$ ). Begitu pula antara perlakuan R<sub>R</sub> dan R<sub>J</sub> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,01$ ).

Rendahnya nilai efisiensi penggunaan protein ransum pada perlakuan R<sub>R</sub> disebabkan karena limbah sayuran yang diolah melalui perebusan mengalami penurunan kualitas nutrisi, terutama kualitas protein. Sejalan dengan pendapat Harris dan Karmas (1989), walaupun perebusan merupakan cara yang paling penting untuk memperpanjang daya simpan suatu bahan, namun dapat berpengaruh merugikan pada zat-zat makanan yang terkandung dalam bahan tersebut.

Pengolahan limbah sayuran melalui pengukusan memiliki nilai efisiensi penggunaan protein ransum yang lebih baik dibanding dengan pengolahan lainnya, dan memiliki nilai efisiensi penggunaan protein yang setara dengan ransum basal. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Maliyati dkk. (1992) yang merekomendasikan bahwa sebelum dilakukan penjemuran, perlu dilakukan pengolahan pendahuluan yaitu melalui pengukusan atau dikenal dengan istilah *blansing*. Pengukusan yang diupayakan pada limbah sayuran yaitu untuk mencapai tujuan yang diinginkan, seperti

mempertahankan mutu limbah sayuran, perbaikan cita rasa dan tekstur, nilai gizi, dan daya cerna (Lassen, 1965; Moelyanto, 1984; Harikedu, 1992). Proses pengolahan dengan pengukusan dinilai sederhana dan mudah. Selanjutnya dinyatakan bahwa media *blansing* dapat berupa uap panas yang disebut pengukusan, dengan suhu  $\pm 100$  °C dengan waktu 10 menit.

## VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan adalah: Pengolahan limbah sayuran secara mekanis melalui pengukusan selama 10 menit dengan suhu 100 °C, meningkatkan nilai pencernaan ransum dan efisiensi penggunaan protein pada ayam kampung super. Hasil tersebut didukung oleh data sebagai berikut:

- a. Nilai pencernaan bahan kering ransum mengandung limbah sayuran produk pengukusan adalah sebesar 74,91%, dan setara dengan ransum basal (75,43%).
- b. Nilai pencernaan protein kasar ransum mengandung limbah sayuran produk pengukusan adalah sebesar 70,22%, dan setara dengan ransum basal (70,77%).
- c. Nilai efisiensi penggunaan protein ransum mengandung limbah sayuran produk pengukusan adalah sebesar 63,88%, dan setara dengan ransum basal (63,97%).

#### 6.2. Saran

1. Limbah sayuran (limbah pasar) disarankan dilakukan pengukusan sebelum dijadikan bahan baku pakan unggas, khususnya ayam kampung super.
2. Limbah sayuran produk pengukusan dapat dijadikan bahan pakan alternatif dalam penyusunan ransum unggas, khususnya ayam kampung super, dan dapat ditambahkan sebanyak 15% ke dalam ransum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Cetakan ke-4. Gramedia, Jakarta.
- Crampton, E.W. and L.E. Harris. 1969. *Applied Animal Nutrition*. 2<sup>nd</sup> Ed., W.H. Freeman and Company, Inc., Reston, Virginia.
- Ewing, W.R. 1966. *Poultry Nutrition*. The Ray Ewing Company. Publise Pasaden, California. 793.
- Gumbira Said, E., 1989. *Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB, Bogor.
- Harikedua, J.W. 1992. *Pengaruh perebusan terhadap Komponen Gizi Daging Ikan Layang (*Decapterus russelii*) khususnya Asam Lemak tak Jenuh Omega-3*. (1992) Tesis. Program Pascasarjana. IPB, Bogor.
- Harris, R.S., dan E. Karmas, 1989. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan*. Terbitan Kedua. ITB, Bandung.
- Kartasudjana, R. 2002. *Manajemen Ternak Unggas (Buku Ajar) Dalam Rangka Kerjasama Antara Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran dengan Dikti Melalui Program Semi-Que IV Jurusan Produksi Ternak*, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Kompiang, I.P. dan S. Ilyas. 1983. *Silase Ikan : Pengolahan, Pengguna, dan Prospeknya di Indonesia*. Jurnal Litbang Pertanian. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Lassen, S. 1965. *Technological Problems in the Heat Treatment of Requiring More Knowlwdge From Fundamental Research*, In : *The Technology n Fsh Utilization*, Kreuzer, Ed., Fishing News (Books), London.
- Leeson, S. dan J.D. Summers, 2001. *Nutrition of The Chicken*. Department of Animal and Poultry Science of japan. 41 (3): 3-4.
- Maliyati, S.A., A. Sulaeman, dan F. Anwar. 1992. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*. Departen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. PB, Bogor.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz, and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition McGraw-Hill Book Company, Philippine.
- Moeljanto, R., 1984. *Pengolahan Hasil-hasil Sampingan Ikan*. PT Penebar Swadaya, Anggota IKAPI.
- Rasyaf, M. 2003. *Beternak Ayam kampung*. Penebar swadaya, Jakarta.

- Sarwono, B. 1996. *Agrobisnis Ayam Buras*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Schneider, B.H. dan W.P. Flatt, 1973. *The Evaluation Feeds through Digestibility Experiment*. the University of Georgia Press, New York.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1982. *Nutrition of the Chicken*. M.L. Scott and Associate, New York.
- Sibbald, I.R. dan Morse. 1983a. *The effect of level Intake on Metabolizable Energy Values Measured With Adult Rootger*. *Poultry Sci.* 64: 127-138.
- Steel, R.G.D., dan J.H.Torrie 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika : Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sukarsa, D.R. Nitibaskara dan Suwandi. R. 1985. *Penelitian Pengolahan Silase Ikan dengan Proses Biologis*. IPB, Bogor.
- Wahju, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cerakan keempat. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1980. *Teknologi dan Pemanfaatan Limbah Pengolahan Gula Tebu*. Pusbangtepa/FTDC. IPB, Bogor.
- Wiradisastra, M.D.H. 1986. *Efektivitas Keseimbangan Energi dan Asam Amino dan Efisiensi Absorpsi dalam Menentukan Persyaratan Kecepatan Tumbuh Ayam Broiler*. Disertasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zamora, R.G. dan Baguio, S.S. (1984). *Efek Composition tables for the Philiphines*. PCARD Book Series No. 13/1984. PCARD, Los Banos, Laguna, Philiphines. 262.