

Buletin

SINTESSIS

MEDIA INFORMASI ILMIAH DALAM BIDANG ILMU-ILMU PERTANIAN

BERPEGANG TEGUH PADA NILAI-NILAI KEBENARAN BERDASARKAN KAJIDAH KEILMUAN MENUNJANG PEMBANGUNAN PERTANIAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

- **Pengaruh Penggunaan Gathot (Ketela Terfermentasi) Dalam Ransum Terhadap Bobot Relatif Organ Imun dan Visceral Ayam**
(A. Afwantono, Sugiharto dan E. Kusumanti)
- **Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*) Dalam Ransum Terhadap Profil Lemak Darah Puyuh Petelur**
(Hanif Ridho Fitriana, Sri Kismiati dan Retno Murwani)
- **Produksi Susu dan Kecernaan Pada Sapi Perah yang Diberi Pakan Dengan Imbangan Hijauan dan Konsentrat yang Berbeda**
(B.P.A. Al'Amin, Sudjarmogo dan S.M. Sayuti)
- **Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Penetasan Dalam Ransum Terhadap Konsumsi dan Retensi Kalsium Serta Massa Kalsium Daging Ayam Broiler**
(Rosyida N. Alima, Umiyati Atmomarsono dan Luthfi D. Mahfudz)
- **Pengaruh Aras Amonia dan Lama Peram Amoniasi Suhu Tinggi Kulit Polong Kacang Hijau Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara *In vitro***
(Achmad Sakirin, Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon dan Widiyanto)
- **Pengaruh Penggunaan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Dalam Pakan Terhadap Profil Lemak Darah Ayam Petelur**
(P.E. Kurniawan, L.D. Mahfudz dan Isroli)
- **Pengaruh Level Profein Ransum Terhadap Perbandingan Daging dan Tulang Pada Ayam Broiler yang Dipelihara Pada Kepadatan Kandang Berbeda**
(K. Azib, U. Atmomarsono dan V.D. Yuniyanto B1)
- **Evaluasi Partikel Hijauan Pada Berbagai Ukuran Dalam Ransum Segar Terhadap Palatibilitas dan Kecernaan Pada Kambing Lokal**
(Furiska Fani, Retno Iswarin Pujaningsih dan Bambang Waluyo Hadi Eko Prasetyono)
- **Jumlah Cemaran Bakteri, *Water Activity* dan pH Daging Ayam Broiler di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Semarang**
(Alfian Bayu Maulana, Sri Kismiati dan Dian Wahyu Harjanti)
- **Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Kemasan Pelet *Calf Starter* yang Ditambah Limbah Kubis Fermentasi Terhadap Komponen Kimia**
(Achmad N.K. Fahlevi, Sri Mukodiningasih dan Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon)
- **Uji Biologis Kualitas Pelet Dengan Penambahan Limbah Kubis Fermentasi Pada Kelinci Periode Pertumbuhan Ditinjau Dari Total Bakteri dan Keberadaan Bakteri Gram Dalam Feses**
(Pramesti Dian Puspita, Sri Mukodiningasih dan Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon)
- **Uji Biologis Pelet yang Mengandung Limbah Kubis Terfermentasi Terhadap Profil Darah Pada Kelinci *New Zealand White* Periode Pertumbuhan**
(Nina Wahyu Wijayanti, Sri Mukodiningasih dan Fajar Wahyono)
- **Pengaruh Pellet *Calf Starter* Dengan Tambahan Limbah Kubis Fermentasi Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia Coli* dan Kondisi Feses Pedet *Friesian Holstein***
(Y.S. Hodin, Sri Mukodiningasih dan Sugiharto)
- **Pengaruh Penambahan Ramuan Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk dan Kencur (JSK2) Terhadap Gambaran Lemak Darah Ayam Petelur**
(R.W.D. Nugraheni, F. Wahyono dan Isroli)
- **Kualitas Kimia Pakan Kelinci Berbentuk Pelet Dengan Penggunaan Bahan Pakan Sumber Energi yang Berbeda**
(Tri Handayani, Sri Mukodiningasih dan Widiyanto)

DITERBITKAN OLEH :
YAYASAN DHARMA AGRIKA
JL. MAHESA MUKTI III/A-23
SEMARANG-50192 TELP. (024) 6710517

Buletin

SINTESSIS

MEDIA INFORMASI ILMIAH DALAM BIDANG ILMU-ILMU PERTANIAN

**BERPEGANG TEGUH PADA NILAI-NILAI KEBENARAN BERDASARKAN KAJIDAH KEILMUAN
MENUNJANG PEMBANGUNAN PERTANIAN BERWAWASAN LINGKUNGAN**

- **Pengaruh Penggunaan Gathot (Ketela Terfermentasi) Dalam Ransum Terhadap Bobot Relatif Organ Imun dan Visceral Ayam**
(A. Afwantono, Sugiharto dan E. Kusumanti)
- **Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*) Dalam Ransum Terhadap Profil Lemak Darah Puyuh Petelur**
(Hanif Ridho Fitriana, Sri Kismiati dan Retno Murwani)
- **Produksi Susu dan Kecernaan Pada Sapi Perah yang Diberi Pakan Dengan Imbangan Hijauan dan Konsentrat yang Berbeda**
(B.P.A. Al'Amin, Sudjarmogo dan S.M. Sayuti)
- **Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Penetasan Dalam Ransum Terhadap Konsumsi dan Retensi Kalsium Serta Massa Kalsium Daging Ayam Broiler**
(Rosyida N. Alima, Umiyati Atmomarsono dan Luthfi D. Mahfudz)
- **Pengaruh Aras Amonia dan Lama Peram Amoniasi Suhu Tinggi Kulit Polong Kacang Hijau Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara *In vitro***
(Achmad Sakirin, Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon dan Widiyanto)
- **Pengaruh Penggunaan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Dalam Pakan Terhadap Profil Lemak Darah Ayam Petelur**
(P.E. Kurniawan, L.D. Mahfudz dan Isroli)
- **Pengaruh Level Protefin Ransum Terhadap Perbandingan Daging dan Tulang Pada Ayam Broiler yang Dipelihara Pada Kepadatan Kandang Berbeda**
(K. Azib, U. Atmomarsono dan V.D. Yuniyanto B1)
- **Evaluasi Partikel Hijauan Pada Berbagai Ukuran Dalam Ransum Segar Terhadap Palatibilitas dan Kecernaan Pada Kambing Lokal**
(Furiska Fani, Retno Iswarin Pujaningsih dan Bambang Waluyo Hadi Eko Prasetyono)
- **Jumlah Cemaran Bakteri, *Water Activity* dan pH Daging Ayam Broiler di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Semarang**
(Alfian Bayu Maulana, Sri Kismiati dan Dian Wahyu Harjanti)
- **Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Kemasan Pelet *Calf Starter* yang Ditambah Limbah Kubis Fermentasi Terhadap Komponen Kimia**
(Achmad N.K. Fahlevi, Sri Mukodiningasih dan Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon)
- **Uji Biologis Kualitas Pelet Dengan Penambahan Limbah Kubis Fermentasi Pada Kelinci Periode Pertumbuhan Ditinjau Dari Total Bakteri dan Keberadaan Bakteri Gram Dalam Feses**
(Pramesti Dian Puspita, Sri Mukodiningasih dan Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon)
- **Uji Biologis Pelet yang Mengandung Limbah Kubis Terfermentasi Terhadap Profil Darah Pada Kelinci *New Zealand White* Periode Pertumbuhan**
(Nina Wahyu Wijayanti, Sri Mukodiningasih dan Fajar Wahyono)
- **Pengaruh Pellet *Calf Starter* Dengan Tambahan Limbah Kubis Fermentasi Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia Coli* dan Kondisi Feses Pedet *Friesian Holstein***
(Y.S. Hodin, Sri Mukodiningasih dan Sugiharto)
- **Pengaruh Penambahan Ramuan Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk dan Kencur (JSK2) Terhadap Gambaran Lemak Darah Ayam Petelur**
(R.W.D. Nugraheni, F. Wahyono dan Isroli)
- **Kualitas Kimia Pakan Kelinci Berbentuk Pelet Dengan Penggunaan Bahan Pakan Sumber Energi yang Berbeda**
(Tri Handayani, Sri Mukodiningasih dan Widiyanto)

DITERBITKAN OLEH :
YAYASAN DHARMA AGRIKA
JL. MAHESA MUKTI III/A-23
SEMARANG-50192 TELP. (024) 6710517

SINTESSIS

BULETIN ILMU-ILMU PERTANIAN

PENERBIT

Yayasan Dharma Agrika

ALAMAT

Jl. Mahesa Mukti III / 23 Semarang 50192

Telp. (024) 6710517

E-mail : wid_ds@yahoo.com

Website : yda.web.id

PEMIMPIN UMUM / PENANGGUNG JAWAB

Widiyanto

(Ketua Yayasan Dharma Agrika)

WAKIL PEMIMPIN UMUM

Nyoman Suthama

PENYUNTING

Ketua :

Vitus Dwi Yuniarto BI

ANGGOTA

Surahmanto

Djoko Soemarjono

Eko Pangestu

Srimawati

Baginda Iskandar Moeda T.

Didik Wisnu Wijayanto

Suranto

Mulyono

PENYUNTING AHLI

Ristianto Utomo

(Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta)

Muladno

(Fakultas Peternakan IPB Bogor)

M. Wisnugroho

(Balai Penelitian Ternak Ciawi)

Budi Hendarto

(Fakultas Perikanan dan Kelautan Undip Semarang)

Suwedo Hadiwijoto

(Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta)

PERIODE TERBIT

Empat (4) bulan sekali

ISSN 0853 - 9812

Buletin Sintesis, Y.D.A., Volume 20, No. 3, Desember 2016

DAFTAR ISI

Pengaruh Penggunaan Gathot (Ketela Terfermentasi) Dalam Ransum Terhadap Bobot Relatif Organ Imun dan Visceral Ayam
(A. Afwanto, Sugiharto dan E. Kusumanti)..... 1

Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*) Dalam Ransum Terhadap Profil Lemak Darah Puyuh Petelur
(Hanif Ridho Fitriana, Sri Kismiati dan Retno Murwani)..... 7

Produksi Susu dan Kecernaan Pada Sapi Perah yang Diberi Pakan Dengan Imbangan Hijauan dan Konsentrat yang Berbeda
(B.P.A. Al'Amin, Sudjarmogo dan S.M. Sayuti)..... 10

Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Penetasan Dalam Ransum Terhadap Konsumsi dan Retensi Kalsium Serta Massa Kalsium Daging Ayam Broiler
(Rosyida N. Alima, Umiyati Atmomarsono dan Luthfi D. Mahfudz)..... 14

Pengaruh Aras Amonia dan Lama Peram Amoniasi Suhu Tinggi Kulit Polong Kacang Hijau Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara *Invitro*
(Achmad Sakirin, Baginda Iskandar Moeda Tampobolon dan Widiyanto)..... 18

Pengaruh Penggunaan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Dalam Pakan Terhadap Profil Lemak Darah Ayam Petelur
(P.E. Kurniawan, L.D. Mahfudz dan Isroli)..... 22

Pengaruh Level Profein Ransum Terhadap Perbandingan Daging dan Tulang Pada Ayam Broiler yang Dipelihara Pada Kepadatan Kandang Berbeda
(K. Azib, U. Atmomarsono dan V.D. Yuniarto BI)..... 25

Evaluasi Partikel Hijauan Pada Berbagai Ukuran Dalam Ransum Segar Terhadap Palatibilitas dan Kecernaan Pada Kambing Lokal
(Furiska Fani, Retno Iswarin Pujaningsih dan Bambang Waluyo Hadi Eko Prasetyono)..... 28

Jumlah Cemar Bakteri, Water Activity dan pH Daging Ayam Broiler di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Semarang
(Alfian Bayu Maulana, Sri Kismiati dan Dian Wahyu Harjanti)..... 32

Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Kemasan Pelet *Calf Starter* yang Ditambah Limbah Kubis Fermentasi Terhadap Komponen Kimia
(Achmad N.K. Fahlevi, Sri Mukodiningsih dan Baginda Iskandar Moeda Tampobolon)..... 35

Uji Biologis Kualitas Pelet Dengan Penambahan Limbah Kubis Fermentasi Pada Kelinci Periode Pertumbuhan Ditinjau Dari Total Bakteri dan Keberadaan Bakteri Gram Dalam Feses
(Pramesiti Dian Puspita, Sri Mukodiningsih dan Baginda Iskandar Moeda Tampobolon)..... 40

Uji Biologis Pelet yang Mengandung Limbah Kubis Terfermentasi Terhadap Profil Darah Pada Kelinci *New Zealand White* Periode Pertumbuhan
(Nina Wahyu Wijayanti, Sri Mukodiningsih dan Fajar Wahyono)..... 44

Pengaruh Pellet *Calf Starter* Dengan Tambahan Limbah Kubis Fermentasi Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia Coli* dan Kondisi Feses Pedet *Friesian Holstein*
(Y.S. Hodin, Sri Mukodiningsih dan Sugiharto)..... 50

Pengaruh Penambahan Ramuan Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk dan Kencur (JSK2) Terhadap Gambaran Lemak Darah Ayam Petelur
(R.W.D. Nugraheni, F. Wahyono dan Isroli)..... 54

Kualitas Kimia Pakan Kelinci Berbentuk Pelet Dengan Penggunaan Bahan Pakan Sumber Energi yang Berbeda
(Tri Handayani, Sri Mukodiningsih dan Widiyanto)..... 59

Redaksi menerima tulisan berupa hasil penelitian dan atau kajian ilmiah dalam bidang ilmu-ilmu pertanian dan lingkungan hidup. Redaksi berhak mengubah / menyempurnakan tulisan / naskah tanpa mengubah isi.

Sistematika penulisan naskah :

Judul, Ringkasan, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Daftar Pustaka. Nama Penulis dicantumkan di bawah judul. Judul Tabel ditulis di bagian atas tabel. Judul Gambar / Grafik ditulis di bawah gambar / grafik. Naskah diketik di atas kertas HVS ukuran kwarto, dengan jarak 2 spasi dalam format MS Word, maksimal 15 halaman.

Pengiriman naskah melalui e-mail dengan alamat : wid_ds@yahoo.com

PENGARUH PENGGUNAAN GATHOT (KETELA TERFERMENTASI) DALAM RANSUM TERHADAP BOBOT RELATIF ORGAN IMUN DAN VISCERAL AYAM BROILER

(*The Effect Of Gathot (Fermented Cassava) In The Ration On Relative Weight Immunoglobulin And Visceral Of Broiler Chicken*)

A. Afwantono*, Sugihartodan E. Kusumanti

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

E-mail : Agusafwantono@gmail.com, HP. 085692177190

ABSTRACT :The purpose of this study was to investigate the effect of gathot (fermented cassava) in ration on on relative weight immunoglobulin and visceral of broiler chicken, the study was conducted on October 16 -November 22 2015 at The Faculty of Animal and Agriculture, Diponegoro University. The materials used in this study were 160 *Day Old Chick* (DOC) with initial body weight of $45,39 \pm 3,28$ g. The ration ingredients consist of gathot, yellow maize, fish meal, soybean meal, rice bran, PMM, *pollard* and *top mix* which organized into isoprotein and isocalorie ration (20% and 3200 kkal/kg). The experiment was set as Completely Randomized Design (CRD). Data were analyzed using analysis of variance to 5% levels. The treatments tested were using gathot in ration consisted of T0 (without gathot), T1 (using 2,5% gathot), T2 (using 5% gathot) and T3 (using 10% gathot). Results showed that administration of gathot in rations had no impact in differences of average on profile of relative weight immunoglobulin but impact in visceral of broiler chicken ($P < 0,05$). In conclusion, administration of gathot with 0%, 2,5%, 5% and 10% levels in ration did not affect the relative weight immunoglobulin and visceral of broiler chicken

Keywords: Gathot, the relative weights, broiler chicken.

PENDAHULUAN

Pakan merupakan komponen biaya terbesar dari usaha peternakan yaitu 60-70% dari total biaya produksi. Diantara bahan penyusun pakan broiler, jagung merupakan bahan pakan utama yang sampai saat ini keberadaannya belum dapat tergantikan dengan bahan pakan yang lain. Persaingan antara pakan, pangan dan bahan bakar (*feed-food-fuel competition*) menyebabkan biaya untuk pengadaan pakan menjadi semakin tinggi, sehingga biaya tersebut harus ditekan serendah mungkin untuk memaksimalkan pendapatan peternak. Penggunaan bahan pakan non konvensional pada ransum ayam broiler merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi mahalnya harga bahan pakan. Berbagai alternatif bahan pakan lokal telah digunakan dalam menyusun ransum ayam broiler, antara lain umbi-umbian seperti ketela pohon, umbi gembili dan ubi jalar.

Ketela pohon merupakan salah satu komoditas pertanian Indonesia dengan produksi yang cukup tinggi, murah dan mudah didapat. Penggunaan ketela pohon dalam formulasi ransum masih terkendala oleh adanya zat antinutrisi yaitu asam sianida (HCN) dan rendahnya kandungan protein. Secara umum diketahui bahwa kandungan nutrisi ketela pohon dapat ditingkatkan melalui fermentasi (alami maupun dengan fermentasi buatan). Gathot merupakan ketela terfermentasi alami yang melibatkan fungi *Rhizopusoryzae* dan *Acremoniumcharticola* (Sugiharto dan Yudiarti, 2015). Hasil penelitian Hartadi *et al.* (1990) menunjukkan bahwa kandungan nutrisi gathot meningkat jika dibandingkan dengan kandungan ketela pohon tanpa fermentasi (dalam bentuk segar dan kering). Lebih lanjut Ummiati (2003) melaporkan bahwa fermentasi dapat memperbaiki nilai gizi seperti ketersediaan nutrisi, menurunkan unsur antinutrisi dan memperbaiki rasio efisiensi protein, mengubah tekstur dan menambah palatabilitas.

Kecukupan nutrisi merupakan salah satu syarat pertumbuhan dan perkembangan organ-organ tubuh termasuk organ limfoid dan visceral ayam broiler. Organ limfoid yang terdiri bursa fabrisius, *spleen* dan *thymus* merupakan organ

dalam sistem kekebalan tubuh yang berperan dalam memproduksi sel-sel imun pada ayam broiler. Organ visceral merupakan organ dalam yang terdiri dari hati, jantung, *gizzard* dan usus halus yang berperan menguraikan pakan menjadi nutrisi yang dapat diserap oleh jaringan tubuh ayam broiler. Menimbang bahwa gathot memiliki kandungan energi metabolisme yang sebanding dengan jagung (hasil analisis proksimat, 2015). Substitusi jagung dengan tepung gathot diharapkan tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan organ imun dan visceral tersebut. Hasil penelitian Sugiharto *et al.* (2015) menyebutkan bahwa fungsi yang terlibat dalam pembuatan gathot mempunyai potensi probiotik. Probiotik merupakan kultur tunggal atau campuran dari mikroorganisme yang dalam dosis tertentu dapat memberikan efek kesehatan dan produktivitas pada unggas (Sundari, 2003). Secara umum diketahui bahwa probiotik dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan organ organ imun dan pencernaan ayam broiler (Sugiharto *et al.*, 2015). Berdasarkan hal tersebut penggunaan tepung gathot dalam ransum ayam broiler diharapkan dapat menjaga pertumbuhan dan perkembangan organ limfoid dan visceral sebagaimana ayam broiler yang diberi ransum dengan kandungan jagung didalamnya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan gathot dalam ransum terhadap bobot relatif organ imun dan visceral ayam broiler. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai peluang penggunaan gathot sebagai bahan pakan pengganti jagung dalam ransum untuk ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 16 Oktober – 22 November 2015 di kandang unggas, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Materi yang digunakan dalam penelitian ini *Day Old Chick* (DOC) ayam broiler PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. sebanyak 160 ekor dengan bobot badan awal $45,39 \pm 3,28$ g. Kandang terdiri dari 20 petak dengan ukuran 1 m x 1 m untuk 8 ekor setiap petak,

dimana setiap petak dilengkapi satu tempat pakan dan tempat minum serta lampu pijar 60 watt sebagai pemanas buatan. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, *thermohygrometer* ember dan nampan.

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ransum basal (BR1) yang diproduksi oleh PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk. pada umur 1-14 hari, sedangkan ransum perlakuan pada umur 15-35 hari dengan protein kasar (PK) 20% dan energi metabolis 3200 kkal/kg. Bahan penyusun ransum terdiri dari gathot, jagung, bekatul, tepung ikan, bungkil kedelai, *Poultry Meat Meal* (PMM), *pollard* dan *top mix* yang diberikan dalam bentuk *mash*.

Data diuji menggunakan analisis ragam, apabila hasil menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam. Perlakuan penelitian terdiri dari:

T0 = ransum kontrol

T1 = ransum dengan 2,5 % tepung gathot

T2 = ransum dengan 5 % tepung gathot

T3 = ransum dengan 10 % tepung gathot

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penggunaan Gathot (Ketela Terfermentasi) dalam Ransum terhadap Bobot Relatif Organ Imun

Tabel 1. Rata-Rata Bobot Relatif Organ Imun Ayam Broiler Umur 35 Hari yang organ Diberi Perlakuan Gathot (%).

Variabel	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
	------(%)-----			
Spleen	0,11±0,02	0,11±0,03	0,09±0,02	0,11±0,04
Bursa fabrisius	0,14±0,07	0,18±0,05	0,13±0,10	0,19±0,05
<i>Thymus</i>	0,32±0,10	0,29±0,06	0,29±0,13	0,33±0,11

Bobot relatif *spleen* ayam broiler umur 35 hari tidak dipengaruhi oleh penggunaan gathot dalam ransum. Hal ini menjadi indikasi bahwa penggunaan gathot dalam ransum tidak menyebabkan kelainan pada organ *spleen* dan tidak mengganggu fungsi *spleen* terlihat dari bobot relatifnya yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan kontrol. Rataan persentase bobot organ *spleen* pada penelitian ini berkisar antara 0,09-0,11% dari bobot badan. Hal ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Dewi (2007) yang menyatakan bahwa persentase bobot organ *spleen* ayam broiler adalah 0,11-0,12% dari bobot badan. Lebih lanjut Widianingsih (2008) menyatakan bahwa persentase bobot organ *spleen* 0,11-0,13% dari bobot badan. Perkembangan organ *spleen* dimulai saat hewan baru lahir sampai dewasa. Perkembangan organ *spleen* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pakan dan aktivitas *spleen* yang berlebihan dalam menghasilkan antibodi (Solihat, 2010). Selain itu perkembangan organ *spleen* juga dipengaruhi adanya infeksi terhadap organ *spleen* yang dapat menjadikan *spleen* mengalami pembengkakan atau hipertropi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot relatif bursa fabrisius pada ayam broiler umur 35 hari tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa

penggunaan gathot dalam ransum tidak menyebabkan kelainan pada organ bursa fabrisius dan tidak mengganggu fungsi bursa fabrisius. Rataan persentase bobot organ bursa fabrisius pada penelitian ini berkisar antara 0,13-0,19% dari bobot badan. Hal ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Murtini *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa persentase bobot organ bursa fabrisius dengan pemberian probiotik 2,5% sebesar 0,08-0,10% dari bobot badan. Bursa fabrisius berkembang pada saat ayam masih muda dan mengalami atrofi pada saat unggas dewasa. Organ bursa fabrisius ayam broiler memiliki bobot yang bervariasi. Bursa fabrisius dari ayam broiler yang mengalami cekaman panas akan mengalami atrofi lebih cepat yang merupakan reaksi terhadap stres. Menurut Aengwanich (2009), penyusutan bursa fabrisius dapat mengakibatkan menurunnya kekebalan tubuh ayam broiler sehingga lebih mudah terserang penyakit.

Bobot relatif organ *thymus* pada ayam broiler umur 35 hari ($P>0,05$) tidak berbeda nyata antar perlakuan dalam penelitian ini. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan gathot dalam ransum tidak menyebabkan kelainan pada organ *thymus* dan tidak mengganggu fungsi *thymus*. Rataan persentase bobot organ *thymus* pada penelitian ini berkisar antara 0,29-0,33% dari bobot badan. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Samsi *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa bobot relatif organ *thymus* berkisar antara 0,19-0,54% dari bobot badan. *Thymus* adalah salah satu organ limfoid yang terdapat pada ayam broiler, terletak pada sisi kanan dan kiri saluran pernafasan (trakea) berwarna pucat kuning kemerah-merahan yang memproduksi limfosit yang dikenal dengan sebutan limfosit T (*T-lymphocytes*) atau T-Cells (Murtini *et al.*, 2006). Proses perkembangan organ *thymus* berlangsung saat ayam masih muda sampai dewasa dan organ *thymus* memiliki bobot bervariasi. Salah satu faktor yang mempengaruhi bobot organ *thymus* adalah aktivitas yang berlebihan dalam menghasilkan antibodi dan atrofi yang merupakan reaksi terhadap stres (Solihat, 2010).

Menimbang bahwa gathot memiliki kandungan energi metabolisme yang sebanding dengan jagung (hasil analisis proksimat, 2015). Substitusi jagung dengan tepung gathot dalam ransum diharapkan tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan organ imun ayam broiler. Menurut Sugiharto *et al.* (2015), gathot mengandung dua fungi (*Rhizopus oryzae* dan *Acremonium charticola*) yang memiliki potensi probiotik. Dengan adanya penggunaan gathot sebagai bahan pakan di harapkan dapat memberi pengaruh positif terhadap organ imun ayam broiler (Sugiharto, 2014).

Probiotik merupakan kultur tunggal atau campuran dari mikroorganisme yang dalam dosis tertentu dapat memberikan efek kesehatan dan produktivitas pada unggas (Sundari, 2003). Secara umum diketahui bahwa probiotik dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan organ imun ayam broiler (Sugiharto *et al.*, 2016). Berdasarkan hal tersebut penggunaan tepung gathot(ketela terfermentasi) dalam ransum ayam broiler diharapkan dapat menjaga pertumbuhan dan perkembangan organ limfoid sebagaimana ayam broiler yang diberi ransum dengan kandungan jagung di dalamnya. Namun demikian penggunaan gathot dalam ransum sampai dengan level 10% diketahui tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot relatif organ imun ayam broiler. Hal ini diduga karena ada faktor lain seperti adanya cekaman panas yang dialami oleh ayam broiler, terutama setelah berumur lebih dari 3 minggu. Diketahui bahwa ayam broiler yang mendapat cekaman panas

dapat menurunkan bobot organ imun ayam broiler. Hal ini diperkuat oleh Sundari (2003) yang menyatakan bahwa upaya penanganan cekaman panas berkaitan dengan *immunomodular*, dimana cekaman panas yang dialami pada ayam broiler dapat mengakibatkan menurunnya bobot organ imun seperti bursa fabrisius dan *thymus*.

Pengaruh Penggunaan Gathot (Ketela Terfermentasi) dalam Ransum terhadap Bobot Relatif Organ Visceral

Tabel 2. Pengaruh Penggunaan Gathot (Ketela Terfermentasi) dalam Ransum terhadap Bobot Relatif Organ Visceral

Variabel	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
	------(%)-----			
Hati	2,24±0,42	2,23±0,29	2,19±0,22	2,58±0,24
Jantung	0,62±0,04 ^a	0,48±0,05 ^b	0,47±0,05 ^b	0,58±0,11 ^b
Gizzard	2,72±0,36	2,38±0,40	2,43±0,21	2,27±0,24
Duodenum	1,22±0,10	1,05±0,09	1,14±0,36	1,19±0,09
Jejunum	1,82±0,22	1,55±0,17	1,61±0,25	1,69±0,44
Ileum	1,33±0,13	1,28±0,13	1,14±0,20	1,43±0,16

Keterangan : Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% (P<0,05).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pengaruh penggunaan gathot dalam ransum sebagai pengganti jagung tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap bobot relatif hati ayam broiler. Rata-rata bobot relatif organ hati hasil penelitian ini masih dalam kisaran normal yaitu 2,19-2,58% dari bobot badan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Putnam (1991) yang menyatakan bahwa persentase bobot relatif hati berkisar antara 2,04-2,56% dari bobot badan. Penelitian ini menunjukkan bahwa persentase bobot relatif hati masih dalam taraf normal dan tidak menunjukkan gejala keracunan hati dan kelainan fungsi hati. Hati merupakan jaringan yang berwarna kecoklatan yang memiliki fungsi penting dalam proses metabolisme tubuh. Keracunan hati dan aktivitas kerja hati merupakan faktor yang mempengaruhi perkembangan organ hati. Hati yang mengalami keracunan akan mengalami pembengkakan, yang dapat mengganggu kerja hati dalam menyaring racun yang masuk dalam darah (Putnam, 1991).

Hasil penelitian menunjukan bahwa bobot relatif jantung ayam broiler umur 35 hari diketahui berbeda nyata (P<0,05). Dimana T₁, T₂ dan T₃ berbeda nyata terhadap T₀. Bobot relatif jantung yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebesar 0,47-0,62% dari bobot badan. Hasil ini masih dalam keadaan normal dan tidak menunjukkan adanya indikasi kelainan fungsi jantung pada ayam broiler akibat penggunaan gathot dalam ransum, sehingga penggunaan gathot sampai dengan 10% masih aman untuk campuran ransum ayam broiler. Hal ini sesuai dengan pendapat Putnam (1991) yang menyatakan bahwa rata-rata bobot relatif jantung adalah 0,42-0,70% dari bobot badan. Menurut Ressay (1984), bahwa jantung merupakan rongga berotot yang berwarna merah kecoklatan yang berfungsi sebagai pemompa darah dalam sistem transportasi tubuh. Suyanto *et al.* (2013) dan Abbas *et al.* (2016) menyatakan bahwa kadar lemak yang menyelimuti organ jantung diketahui berpengaruh terhadap peningkatan bobot jantung ayam broiler. Menurut hasil

penelitian Mustagfirin (2016), pemberian gathot pada ayam broiler diketahui dapat menurunkan kadar lemak tubuh ayam broiler, terlihat dari penurunan kadar trigliserida, kolesterol dan lemak abdominal. Penurunan kadar lemak tubuh tersebut dimungkinkan berkorelasi positif dengan penurunan lemak yang menyelimuti jantung, sehingga bobot relatif jantung pada ayam broiler perlakuan T₁, T₂ dan T₃ lebih rendah dari kontrol T₀.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot relatif *gizzard* ayam broiler umur 35 hari tidak berbeda nyata (P>0,05) antar perlakuan. Rata-rata bobot relatif *gizzard* ayam broiler umur 35 dengan penggunaan gathot sampai dengan level 10% sebesar 2,27-2,72% dari bobot badan, bobot relatif *gizzard* ayam broiler hasil penelitian ini masih dalam taraf normal *gizzard* ayam broiler, namun memiliki bobot relatif lebih rendah dari hasil penelitian Habibi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa bobot *gizzard* ayam broiler umur 35 hari yang diberi pakan dengan penambahan onggok ampas tahu terfermentasi berkisar 2,53-2,96% dari bobot badan. *Gizzard* merupakan tempat untuk mencerna makanan secara mekanis. Hal ini sesuai dengan pendapat Neisheim *et al.* (1979) yang menyatakan bahwa *gizzard* merupakan salah satu organ pencernaan ayam broiler yang sering juga disebut dengan ampela yang terletak antara *proventriculus* dan usus halus, berfungsi untuk menggiling dan menghancurkan makanan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil dan biasanya dibantu oleh grit. Salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecil bobot relatif *gizzard* adalah kandungan serat kasar dalam pakan. Putnam (1991) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan serat kasar dalam pakan mempengaruhi peningkatan berat *gizzard*. Habibi *et al.* (2015) selanjutnya menyatakan bahwa adanya serat kasar dalam pakan dapat mempengaruhi kerja *gizzard* ayam broiler dalam mencerna pakan. Menimbang bahwa bobot relatif *gizzard* ayam broiler pada ransum kontrol (T₀) dan ransum perlakuan (T₁, T₂ dan T₃) tidak berbeda nyata (P>0,05), hal ini dikarenakan kandungan serat kasar dalam ransum kontrol dan ransum perlakuan tidak terdapat perbedaan (hasil analisis proksimat, 2015) menunjukkan bahwa kandungan serat kasar dalam ransum T₁, T₂ dan T₃ sebesar 5,22%, 5,25%, dan 5,07%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot relatif duodenum ayam broiler umur 35 hari tidak berbeda nyata (P>0,05) antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan gathot dalam ransum tidak mengganggu fungsi kerja organ duodenum. Rata-rata bobot relatif duodenum ayam broiler umur 35 dengan penggunaan gathot sampai dengan level 10% sebesar 1,05-1,22% dari bobot badan. Persentase hasil penelitian ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Wardhani (2011) yang menyatakan bahwa persentase bobot relatif duodenum ayam broiler umur 35 hari berkisar antara 0,47-0,50% dari bobot badan. Peningkatan bobot relatif duodenum ini dipengaruhi oleh aktivitas kerja duodenum dalam mencerna sejumlah pakan dengan kandungan serat kasar didalamnya, sehingga kerja duodenum menjadi lebih keras dalam mencerna makanan. Amrullah (2003) menyatakan bahwa aktivitas kerja duodenum yang keras dalam mencerna sejumlah pakan yang banyak mengandung serat kasar akan menimbulkan perubahan ukuran saluran pencernaan sehingga menjadi lebih berat, lebih panjang dan lebih tebal. Menurut Wardhani (2011), semakin menurun kadar serat kasar dalam ransum menyebabkan aktivitas kerja duodenum juga meningkat, sehingga bobot duodenum juga semakin menurun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot relatif jejunum ayam broiler umur 35 hari tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan gathot dalam ransum tidak mengganggu fungsi kerja jejunum. Rata-rata bobot relatif jejunum ayam broiler umur 35 dengan penggunaan gathot sampai dengan level 10% sebesar 1,55-1,82% dari bobot badan. Persentase hasil penelitian ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Wardhani (2011) yang menyatakan bahwa persentase bobot relatif jejunum ayam broiler umur 35 hari berkisar antara 0,95-1,01% dari bobot badan. Sama halnya dengan duodenum perbedaan persentase bobot relatif jejunum dipengaruhi oleh aktivitas kerja jejunum dalam mencerna makanan, semakin sedikit kadar serat kasar dalam pakan dapat menurunkan bobot jejunum karena aktivitas kerja mencerna makanan semakin ringan. Amrullah (2003) menyatakan bahwa aktivitas kerja jejunum yang keras dalam mencerna sejumlah pakan yang banyak mengandung serat kasar akan menimbulkan perubahan ukuran saluran pencernaan sehingga menjadi lebih berat, lebih panjang dan lebih tebal. Wardhani (2011) menambahkan semakin menurunnya kadar serat kasar dalam ransum menyebabkan aktivitas kerja jejunum tidak meningkat sehingga dengan menurunnya serat kasar dalam ransum bobot jejunum juga semakin menurun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot relatif ileum ayam broiler umur 35 hari tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan gathot dalam ransum tidak mengganggu fungsi kerja ileum. Rata-rata bobot relatif ileum ayam broiler umur 35 dengan penggunaan gathot sampai dengan level 10% sebesar 1,14-1,43% dari bobot badan. Persentase hasil penelitian ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Wardhani (2011) menyatakan bahwa persentase bobot relatif ileum ayam broiler umur 35 hari berkisar antara 0,79-0,84% dari bobot badan. Sama halnya dengan duodenum dan jejunum perbedaan persentase bobot relatif ileum dipengaruhi oleh aktivitas kerja dalam mencerna makanan, semakin sedikit kadar serat kasar dalam pakan dapat menurunkan bobot ileum karena aktivitas kerja mencerna makanan semakin ringan. Amrullah (2003) menyatakan bahwa aktivitas kerja ileum yang keras dalam mencerna sejumlah pakan yang banyak mengandung serat kasar akan menimbulkan perubahan ukuran saluran pencernaan sehingga menjadi lebih berat, lebih panjang dan lebih tebal. Wardhani (2011) menyatakan semakin menurunnya kadar serat kasar dalam ransum menyebabkan aktivitas kerja ileum tidak meningkat, sehingga dengan menurunnya serat kasar ransum bobot ileum juga semakin menurun.

Menimbang bahwa gathot memiliki kandungan energi metabolisme yang sebanding dengan jagung (hasil analisis proksimat, 2015). Substitusi jagung dengan tepung gathot dalam ransum diharapkan tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan organ visceral ayam broiler. Selain itu, gathot mengandung dua fungi (*Rhizopus oryzae* dan *Acremonium charticola*) yang memiliki potensi probiotik (Sugiharto *et al.*, 2015). Adanya penggunaan gathot sebagai bahan pakan diharapkan dapat memberi pengaruh positif terhadap organ visceral ayam broiler.

Secara umum diketahui bahwa probiotik dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan organ visceral ayam broiler (Sugiharto, 2014). Berdasarkan hal tersebut penggunaan tepung gathot dalam ransum ayam broiler diharapkan dapat menjaga pertumbuhan dan perkembangan organ visceral sebagaimana ayam broiler

yang diberi ransum dengan kandungan jagung didalamnya. Namun demikian, penggunaan gathot dalam ransum sampai dengan level 10% diketahui tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot relatif hati, *gizzard* dan usus halus. Hal ini diduga karena ada faktor lain seperti cekaman panas yang dialami oleh ayam broiler selama pemeliharaan. Diketahui bahwa ayam broiler yang mendapat cekaman panas dapat menurunkan bobot organ visceral ayam broiler. Hal ini diperkuat oleh Sundari (2003) bahwa ayam broiler yang mendapat cekaman panas berpengaruh nyata dapat menurunkan bobot organ visceral ayam broiler akibat respon terhadap stres panas yang dialami terutama setelah ayam berumur lebih dari 3 minggu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan diketahui bahwa pengaruh penggunaan gathot sampai dengan level 10% dalam ransum ayam broiler tidak memberikan pengaruh bobot relatif organ imun dan visceral ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M.T., M. Arif., M. Saeed., M. R. U. Firdaus., M. A. Hassan., M. A. Arain and A. Rehman. 2016. Emulsifier effect on fat utilization in broiler chicken. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, **11** (3): 158-167.
- Aengwanich, W. 2009. Comparative ability to tolerate heat between Thai indigenous chickens, Thai indigenous chickens crossbred and broiler by using percentage of lymphocyte. *Int. J. Poult. Sci.* **7** (1): 1071-1073.
- Agustina. L., S. Purnawati dan D. Zainuddin. 2007. Penggunaan probiotik (*Lactobacillus sp*) sebagai imbuhan pakan broiler. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Alamsyah, R. 2005. Pengolahan Ayam dan Ikan Secara Modern, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Amrullah, I. K. 2003. Nutrisi Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunungbudi, Bogor.
- Anggorodi, R. 2011. Ilmu makanan ternak umum. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Statistik Indonesia, Jakarta.
- Card, L. E. and M. C. Nesheim. 1972. *Poultry Production* 7th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Dewayani, R. E., H. Natsir dan O. Sjoftan. 2015. Pengaruh penggunaan onggok dan ampas tahu terfermentasi mix kultur *Aspergillus niger* dan *Rhizopus oligosporus* sebagai pengganti jagung dalam pakan terhadap kualitas fisik daging ayam pedaging. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. (Skripsi).
- Dewi, H. R. K. 2007. Evaluasi beberapa ransum komersial terhadap persentase bobot karkas, lemak abdomen dan organ dalam ayam broiler. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).

- Elfiandra. 2007. Pemberian warna lampu penerangan yang berbeda terhadap pertumbuhan badan ayam broiler. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).
- FAO. 2005. *Indonesia's Response to Avian Influenza*. Food and Agriculture Organization (FAO). Agriculture Department Animal Production and Health Division, FAO: 1-8. <http://www.fao.org>.
- Franson, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi ke-4. Terjemahan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gillespie, R. J. 2004. *Modern Livestock and Poultry Production*. 7th Edition. Inc. Thomson Learning. United States.
- Habibi, N., M. M. H., Natsir dan O. Sjojfan. 2015. Pengaruh penggunaan campuran onggok dan ampas tahu terfermentasi dengan mix culture sebagai pengganti jagung terhadap berat organ dalam dan indeks produksi ayam pedaging. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang. (Skripsi).
- Hartadi, H., S. Reksodiprodjo, A.D. Tillman, (1990). *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press.
- Has, H., A. Napirah dan A. Indi. 2014. Efek peningkatan serat kasar dengan penggunaan daun murbei dalam ransum broiler terhadap persentase bobot saluran pencernaan. *JITRO1*(1): 63-69.
- Hatta, U. 2003. Pemanfaatan energi dan kadar asam urat dalam ransum ayam broiler dengan ransum menggunakan ubikayu fermentasi dan penambahan lisin. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis Magister Ilmu Ternak).
- Kusnadi, E. 2009. Perubahan malonaldehidida hati, bobot relatif bursa fabrisius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman paskan. *Media Peternakan*. **32** (2): 81-87
- Maryumi, S.S dan C. H. Wibowo. 2005. Pengaruh kandungan lisin dan energi metabolis dalam ransum yang mengandung ubikayu fermentasi terhadap konsumsi ransum dan lemak ayam broiler. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. **30** (1): 26-33.
- Murtini, S., R. Murwani, F. Satria dan E. Handharyani. 2006. Efek immuno modulasi ekstrak benalu teh (*scurrula oortiana*) pada telur ayam berembrio. *JITV* **11**(3): 191-197.
- Murwani, R. 2010. *Broiler Modern*. Widya Karya, Semarang.
- Mustagfirin, A. 2016. Pengaruh penggunaan gathot (ketela terfermentasi dalam ransum terhadap kadar kolesterol, LDL dan HDL ayam broiler. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).
- Neisheim, M. C., R. E. Austic and L. E. Card. 1979. *Poultry Production*. 12th Edition. Lea and Febingen, Philadelphia.
- Parakkasi, A. 1983. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Penerbit Angkasa Bandung.
- Putnam, P. A. 1991. *Handbook of Animal Science*. Academic Press. San Diego.
- Resnawati, H. 2002. Produksi karkas dan organ-dalam ayam pedaging yang diberi ransum mengandung tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ressang, A. A. 1984. *Patologi Khusus Veteriner*. Departemen Urusan Research National. Jakarta. Republik Indonesia.
- Rose, S. P. 1997. *Principles of Poultry Science*. CAB International, London.
- Samsi, M. M., B. M. Malole, W. Manaludan E. Handharjani. 2007. Pengaruh ekstrak benalu the (*Scurrula oortiana*) sebagai immuno-modulator pada infeksi *marek's disease* virus onkogenik. *Animal Production*, **9** (3):172-177.
- Solihat, S. R. 2010. Gambaran darah, bursa fabrisius, timus dan populasi mikroba sekum ayam broiler yang diberi prebiotik (xilooligosakarida) dari tongkol jagung. Fakultas Peternakan. (Skripsi Sarjana Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor).
- Sturkie, P. D. 1976. *Avian Physiology*. 3rd Edition. Spinger-Verlag. New York.
- Sugiharto, S. 2014. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*.
- Sugiharto, T. Yudiarti and Isroli. 2015. Isolation and identification of fungi from *gathot*, an Indonesian fermented dried cassava (manuscript in preparation, intended to be submitted to International Food Research Journal).
- Sugiharto, S. and T. Yudiarti. 2015. Isolation and identification of fungi from *gathot*, an Indonesia fermented dried cassava (manuscript in preparation, intended to be submitted to International Food Research Journal).
- Sugiharto, S. and T. Yudiarti. 2016. Assay of antioxidant potential of two filamentous fungi isolated from the Indonesian fermented dried cassava. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sundari, M. M. S. 2003. Pengaruh Penggunaan Probiotik dalam Ransum terhadap Produktivitas Ayam. Artikel Ilmiah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Suyanto, D., Achmanu dan Muharliem. 2013. Penggunaan tepung kemangi (*Ocimum basilicum*) dalam pakan terhadap bobot karkas, persentase organ dalam dan kolesterol daging pada ayam pedaging. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Syahrudin, E. H. Abbas, E. Purwati, dan Y. Heryandi. 2012. Aplikasi mengkudu sebagai sumber antioksidan untuk mengatasi stres ayam broiler di daerah tropis. Jurnal Peternakan Indonesia. Vol **14** (3): 1907-1760.
- Wardhani, w. 2011. Persentase karkas dan karakteristik organ dalam ayam broiler hasil penambahan zeolit dalam ransum dan *litter*nya. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor., Bogor. (Skripsi).
- Widianingsih, M. N. 2008. Persentase organ dalam broiler yang diberi ransum *crumble* berpekat ongkok, bentonit dan tapioka. Fakultas Peternakan (Skripsi Sarjana Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor)
- Wiryosuharto, D. J. 1995. Studi Politik Peternakan Ayam Broiler Dalam Seminar Prospek dan Kendala Industri Peternakan Nasional dan Konstelasi Perdagangan Bebas Pasca GATT. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. (tidak dipublikasikan).

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DAUN KAYAMBANG (*Salvinia molesta*) DALAM RANSUM TERHADAP PROFIL LEMAK DARAH PUYUH PETELUR

(The Effect of Kayambang (*Salvinia molesta*) Leaves Flour of Diet Meal On Blood Fat Profile of Laying Quail)

Hanif Ridho Fitriana*, Sri Kismiati dan Retno Murwani

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
E-mail: fitrianahanif1@gmail.com

ABSTRACT : The purpose of this study was to determine the effect of the kayambang leaves flour (*Salvinia molesta*) in the ration on blood cholesterol, *low density lipoprotein* (LDL) and *high density lipoprotein* (HDL) of laying quail. The research material was laying quail as many as 200 birds at 3 weeks old with a body weight of $45,55 \pm 3,22$ g. Feed ingredients consisted of corn, soybean meal, meat bone meal (MBM), poultry meat meal (PMM), CaCO_3 , premix, mono-calcium phosphate (MCP) and kayambang leaves flour. The experimental design was a completely randomized design with 4 treatments and 5 replicates. Each experimental unit consisted of 10 laying quails. The treatment was the use kayambang leaves flour as follows: T0 = 0%, T1 = 2,5%, T2 = 5% and T3 = 7,5%. The parameters measured were blood cholesterol, *low density lipoprotein* (LDL) and *high density lipoprotein* (HDL). The research results showed that there was no significant effect ($P > 0.05$) of kayambang leaves flour on all parameters. In conclusion kayambang leaf meal can be used in laying quail ration up to 7,5% without affecting blood cholesterol and LDL and HDL

Keywords : *Salvinia molesta*, on blood fat profile, laying quail

PENDAHULUAN

Puyuh memiliki beberapa kelebihan, meliputi pertumbuhan yang relatif cepat, tidak memerlukan tempat pemeliharaan yang luas ($1\text{m}^2/40$ ekor), produksi telur 250-300 butir/ekor/tahun (Sugiharto, 2005). Nilai gizi telur puyuh tidak kalah dengan telur unggas lainnya, namun kandungan kolesterol telur puyuh cukup tinggi. Kandungan kolesterol dalam telur dapat dideteksi pada darah puyuh, karena hasil metabolisme kolesterol didistribusikan melalui darah dibawa ke telur.

Metode yang ditempuh untuk menekan kandungan kolesterol darah salah satunya adalah dengan penyediaan bahan pakan nabati yang mengandung serat kasar, β -karoten, omega 3 dan vitamin, banyak tersedia, tidak bersaing dengan manusia yaitu kayambang (*Salvinia molesta*). Kandungan nutrisi kayambang adalah protein kasar 15,9%, lemak kasar 2,1%, serat kasar 16,8%, Ca 1,27%, P 0,798%, lisin 0,611%, methionin 0,724%, sistin 0,724%, energi metabolisme 2200 kkal/kg (Zaman *et al.* 2013), pigmen *xanthofil* 1.000 ppm (Aktek *et al.*, 2011), β -karoten 111,24 mg/kg BK (Anderson *et al.*, 2011), omega 3 1,4%, omega 6 1,6% (Mukherejee, 2010), vitamin C 3,20 mg/30g (Kurniawan *et al.*, 2010).

Kayambang (*Salvinia molesta*) mengandung serat kasar dan β -karoten yang penting untuk memperbaiki profil lemak darah. Serat kasar mempunyai kemampuan menyerap lemak, sehingga diharapkan dapat menurunkan kolesterol. β -karoten yang dapat menghambat kerja enzim HMG-KoA yang diperlukan untuk sintesis kolesterol.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung daun kayambang dalam ransum terhadap profil lemak darah (kolesterol, LDL dan HDL). Manfaat dari penelitian yaitu memberikan informasi ilmiah pemanfaatan sumber daya alam sekitar lingkungan serta pengaruh penggunaan tepung daun kayambang dalam ransum terhadap kolesterol, LDL dan HDL darah. Penggunaan tepung daun kayambang dalam ransum diharapkan dapat menurunkan kolesterol, LDL dan meningkatkan HDL darah puyuh petelur.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada 8 November 2015 – 5 Januari 2016. Materi yang digunakan adalah puyuh petelur umur 3 minggu sebanyak 200 ekor dengan bobot rata-rata $45,55 \pm 3,22$ gr.

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu kandang bersusun, tempat pakan dan minum, timbangan digital, tirai plastik, desinfektan, alat penggiling, lampu, *thermometer*, *hygrometer* dan alat-alat kebersihan sedangkan bahan pakan yang digunakan untuk menyusun ransum yang akan digunakan selama penelitian terdiri atas jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, *Poultry Meat Meal* (PMM), *Meat Bone Meal* (MBM), *Mono Calcium Phosfat* (MCP), CaCO_3 dan Premix. Komposisi ransum perlakuan periode grower dan layer dapat dilihat pada Tabel 1.

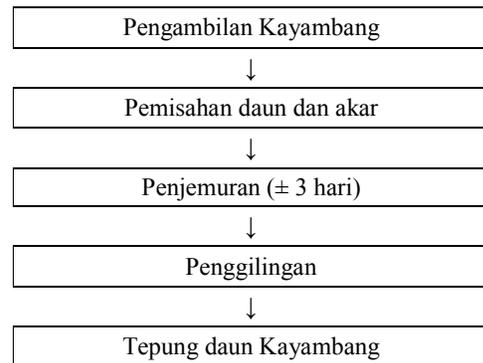
Penelitian dibagi menjadi 3 tahap yaitu tahap persiapan meliputi pengumpulan daun kayambang, pembuatan tepung daun kayambang (Ilustrasi 1.) serta persiapan kandang dan pengadaan pakan, tahap pelaksanaan yaitu proses pemeliharaan, persiapan perlakuan, perlakuan dan tahap pengambilan data meliputi kolesterol, LDL dan HDL darah.

Pengambilan data dilakukan dengan mengambil sampel darah, parameter yang diamati untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kolesterol, LDL dan HDL. Pengambilan darah pada puyuh umur 10 minggu sebanyak 20 ekor. Cara pengambilan darah dari bagian bawah sayap melalui *vena brachialis*, sebelumnya daerah tersebut dibersihkan dari bulu. Pengambilan darah menggunakan *sprit* sebanyak 2 ml. Kemudian disimpan ke dalam tabung tanpa koagulan. Analisis darah untuk mengukur kadar kolesterol darah dengan metode *cholesterol-oxidase para-aminophenazone* (CHOD-PAP) *enzimatic colorimetric*.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, setiap unit percobaan diisi 10 ekor puyuh petelur. Perlakuan penelitian terdiri dari:

- T0: Ransum tanpa tepung daun kayambang 0%
- T1: Ransum dengan tepung daun kayambang 2,5%
- T2: Ransum dengan tepung daun kayambang 5%
- T3: Ransum dengan tepung daun kayambang 7,5%



Ilustrasi 1. Pembuatan Tepung Daun Kayambang

Data yang diperoleh dianalisis ragam menggunakan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Jika terdapat pengaruh akan dilanjutkan uji Wilayah Duncan untuk mengetahui perbedaan perlakuan (Steel and Torie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap parameter profil lemak darah secara umum ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kayambang tidak memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kolesterol, LDL dan HDL darah.

Kolesterol darah

Penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) pada kolesterol darah tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) dikarenakan peningkatan serat kasar ransum yang diakibatkan oleh peningkatan penggunaan tepung daun kayambang yang tidak melampaui batas maksimal. Kandungan serat kasar dalam ransum perlakuan yaitu 3,98-6,53% pada periode grower dan 3,90-6,51% pada periode layer yang sudah memenuhi batas maksimal pemberian serat

kasar pada puyuh petelur. Menurut SNI (2006) bahwa kandungan serat kasar dalam ransum pada puyuh maksimal 7,0%.

Peran serat kasar dalam ransum dapat merangsang gerak peristaltik usus pada saluran pencernaan yang berpengaruh pada mekanisme sintesis kolesterol seperti yang dikemukakan oleh Wahyuni *et al.* (2008) bahwa serat kasar dalam ransum berfungsi positif yaitu membantu gerak peristaltik usus. Menurut Astuti (2004), mekanisme sintesis kolesterol terjadi adanya serat kasar ransum yang meningkatkan gerak peristaltik usus sehingga ransum tidak terabsorpsi secara optimal yang berakibat menurunkan senyawa dasar pembentuk kolesterol di pembuluh darah jaringan serta memperbanyak kehilangan garam empedu di duodenum sehingga hati memerlukan kolesterol lebih banyak untuk memproduksi garam empedu dengan mengambil cadangan kolesterol pada jaringan.

Tepung daun kayambang memiliki kandungan β -karoten, peningkatan konsumsi β -karoten yang mengakibatkan peningkatan kandungan β -karoten akan tetapi belum mampu menurunkan kandungan kolesterol darah. Hasil penelitian Syahrudin *et al.* (2011) menyatakan bahwa kandungan β -karoten dalam bahan pakan yang terkonsumsi dalam jumlah banyak dapat menurunkan kandungan kolesterol. McGilvery dan Goldstein (1996) yang disitasi Nuraini (2006), bahwa β -karoten dapat menurunkan kolesterol darah, hal tersebut terjadi karena kerja enzim HMG-KoA dihambat oleh β -karoten sehingga pembentukan mevalonate yang diperlukan dalam sintesis kolesterol tidak optimal.

LDL (Low Density Lipoprotein)

Penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) pada LDL tidak berpengaruh nyata dikarenakan kadar kolesterol yang tidak berpengaruh. Kadar kolesterol dan kadar LDL terjadi hubungan yang berbanding lurus.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Ransum Periode Grower dan Layer

Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
	Grower				Layer			
	------(%)-----							
Jagung Kuning	36,5	39,0	40,0	41,0	34,0	35,5	36,5	37,5
Bekatul	28,0	22,7	19,0	15,3	27,0	22,7	19,0	15,3
Bungkil kedelai	18,0	18,3	18,5	18,7	18,0	18,3	18,5	18,7
PMM	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
MBM	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
<i>Salvinia molesta</i>	0	2,5	5,0	7,5	0,0	2,5	5,0	7,5
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CaCO ₃	-	-	-	-	3,5	3,5	3,5	3,5
MCP	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100
Kandungan Nutrien								
Energi Metabolis (kkal/kg)	2886,88	2910,09	2920,52	2930,95	2782,89	2798,18	2808,61	2819,04
Protein Kasar (%)	23,75	24,01	24,24	24,47	23,49	23,76	23,99	24,22
Lemak Kasar (%)	3,31	3,15	3,04	2,93	3,26	3,13	3,02	2,91
Serat Kasar (%)	3,98	4,77	5,65	6,53	3,90	4,75	5,63	6,51
Ca (%)	1,83	1,86	1,88	1,90	3,16	3,18	3,20	3,22
P (%)	1,26	1,25	1,24	1,23	1,25	1,24	1,23	1,21
Metionin	0,37	0,38	0,39	0,40	0,44	0,46	0,47	0,48
Lisin	1,38	1,37	1,37	1,37	1,56	1,56	1,56	1,55
β - karoten	0	2,78	5,56	8,34	0	2,78	5,56	8,34

Hal tersebut dikarenakan LDL mempunyai fungsi untuk mengedarkan kolesterol dari hati ke seluruh jaringan tubuh. Menurut Dietschy (2003) bahwa LDL merupakan karier utama berperan dalam mengangkut kolesterol dari hati ke jaringan tubuh, sehingga LDL dalam darah dipengaruhi oleh konsentrasi kolesterol. Setiawati *et al.* (2014) menambahkan bahwa LDL merupakan lipoprotein darah yang berperan dalam pengangkutan kolesterol darah dari hati ke jaringan tubuh. Santosa dan Tanaka (2001) menyatakan bahwa LDL merupakan lipoprotein yang tergolong lemak jahat karena berikatan dengan kolesterol dan mengangkut menuju jaringan ke sel-sel target.

HDL (High Density Lipoprotein)

Tabel 2. Pengaruh penggunaan tepung daun Kayambang terhadap kolesterol darah, LDL dan HDL darah

Perlakuan	Parameter		
	Kolesterol	LDL	HDL
	----- mg/dl -----		
T0	155,01±91,67	137,26±84,75	44,40±10,60
T1	155,01±91,67	175,42±93,61	57,40±25,87
T2	206,36±75,57	186,36±78,24	53,40±11,46
T3	199,25±121,26	181,00±112,99	55,40±19,17

Penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) pada HDL tidak berpengaruh nyata, hal ini disebabkan karena kandungan kolesterol dan LDL yang tidak berpengaruh sehingga menyebabkan nilai HDL tidak berpengaruh pula karena di dalam tubuh kandungan LDL diimbangi oleh HDL. Menurut Marks *et al.* (1996), HDL memperoleh kolesterol dari LDL dan membran sel serta mengubahnya menjadi ester kolesterol. Menurut Murwani (2010), HDL berperan dalam pengangkutan kolesterol dari jaringan ke hati. Menurut Dietschy (2003), HDL merupakan lipoprotein yang menjaga keseimbangan kolesterol agar tidak menumpuk di dalam sel, keseimbangan dikelola oleh pengangkutan sterol dari membran pada tingkat yang sama dengan jumlah kolesterol yang disintesis menuju hati. Penambahan tepung daun kayambang belum mampu mempengaruhi penurunan kadar LDL maupun peningkatan kadar HDL. Hal ini dikarenakan LDL dan HDL merupakan dua jenis lipoprotein yang berfungsi mengedarkan kolesterol dalam darah sehingga konsentrasinya di dalam darah sangat dipengaruhi oleh jumlah kolesterol yang disintesis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung daun kayambang sampai pada level 7,5% tidak menurunkan kandungan kolesterol dan LDL darah serta tidak meningkatkan kandungan HDL darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akter, M., S. D. Chowdhury, Y. Akter, dan M. A. Khatun. 2011. Effect of duckweed (*Lemna minor*) meal in the diet of laying hen and their performance. *Bangladesh Res. Pub. J.* **5** (3): 252-261.
- Anderson, K. E., Z. Lowman, A. M. Stomp., J. Chang. 2011. Duckweed as a feed ingredient in laying hen diets and its effect on egg production and composition. *Int. J. of Poult. Sci.* **10**(1): 4-7.
- Astuti. 2004. Pemanfaatan tepung limbah ikan dalam ransum terhadap kadar kolesterol daging ayam broiler. *Proceeding seminar MIPA UMY, Agustus 2004, Yogyakarta.*
- Dietschy, J. M. 2003. How cholesterol metabolism and transport present novel targets for lipid treatment. *Adv. Stud. Med.*, **3** (4c): 5319-5323.
- Kurniawan, M., M. Izzati, dan Y. Nurchayati. 2010. Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi.* **18** (1): 28-40.
- Marks, D. B., Allan D. M., dan Collen M. S. 1996. *Biokimia Dasar Kedokteran. EGC, Penerbit buku kedokteran. Jakarta. (Diterjemahkan oleh dr. Brahm).*
- Mukherejee, A. K., P. Kalita, B. G. Unni, S. B. Wann, D. Saikia and P. K. Mukhopadhyay. 2010. Fatty acid composition of four potential aquatic weeds and their possible use as fish feed neutraceuticals. *Food. Chem.* **123**: 1252–1254.
- Murwani, Retno. 2010. *Broiler Modern. Ed 1. Widya Karya, Semarang.*
- Nuraini. 2006. Potensi Kapang Karotenogenik untuk Memproduksi Pakan Sumber β -karoten dan Pengaruhnya terhadap Performa Ayam Broiler dan Petelur. *Disertasi. Program Pascasarjana, Universitas Andalas, Padang.*
- Santosa, U. dan K. Tanaka. 2001. Pengaruh umur terhadap aktivitas enzim lipogenik di hati dan akumulasi lemak pada ayam broiler. *JITV.* **6** (2) : 89 – 93.
- Setiawati, T., U. Atmomarsono, dan B. Dwiloka. 2014. Pengaruh pemberian tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) terhadap bobot hidup, persentase lemak abdominal dan profil lemak darah ayam broiler. *Sains Peternakan* **12** (2): 86-93.
- SNI 01-3907-2006. 2006. Ransum Puyuh Petelur Dewasa (Quail Layer). Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Steel, R. G. D., J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.*
- Sugiharto, Eddy. 2005. *Meningkatkan Keuntungan Beternak Puyuh. Agromedia Pustaka, Jakarta.*
- Syahrudin E, Purwati E, Heryandi Y. 2011. Pengaruh pemberian daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) fermentasi terhadap kandungan kolesterol karkas ayam broiler. *JITV.* **16** (4): 266-271.
- Wahyuni, H. I., I. Mangisah, dan N. Suthama. 2008. Pengaruh pakan berserat tinggi dan probiotik dalam ransum terhadap pertumbuhan organ pencernaan, kecernaan ransum dan kinerja itik. Laporan penelitian kegiatan A3 Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Zaman Q, Gatot Suparno, Dyah Hariani. 2013. Pengaruh Kiambang (*Salvinia molesta*) yang Difermentasi dengan Ragi Tempe sebagai Suplemen Pakan terhadap Peningkatan Biomassa Ayam Pedaging. *Lentera Bio* **2** (1): 131-137.

PRODUKSI SUSU DAN KECERNAAN PADA SAPI PERAH YANG DIBERI PAKAN DENGAN IMBANGAN HIJAUAN DAN KONSENTRAT YANG BERBEDA

(Milk Production And Digestibility On Dairy Cattle Fed Different Forage : Concentrate Ratio)

B. P. A. Al'amin, Sudjatmogo dan S. M. Sayuti

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT :The experiment aimed to examine the effect of forage : concentrates ratio on milk production and digestibility of dairy cattle, especially energy and protein digestibility. The study carried out for 60 days in Technical Implementation Unit and Livestock Breeding Mulyorejo Semarang. The benefit of this study is to give farmers information. The materials used were 9 of FH dairy cattles with the average body weight of 440.44 ± 31.49 kg (CV = 7.15%) and milk production of 6.34 ± 0.82 liters (CV = 12.90%). Feed used was forage and concentrates. The experimental design used completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications. The treatments were T0 = 40% forage: 60% concentrate, T1 = 45% forage: 55% concentrate and T2 = 50% forage: 50% concentrate. The parameters observed were milk production, digestibility of energy and protein, dry matter intake, crude fiber, crude protein and total digestible nutrients. The Results showed that there were no significant in all parameters ($P > 0.05$). The value of milk production (T0; T1; T2) was 6243.91; 6512.21; 6943.78 grams, respectively. The energy digestibility was 64.96; 63.80; 63.50%, respectively. Protein digestibility was 76.50; 76.42; 76.17%, respectively. Dry matter intake was 9.98, 10.20; 10.46 kg, respectively. Crude protein consumption was 1.52; 1.48; 1.47 kg respectively. Crude fiber consumption was 3.49; 3.67; 3.84 kg and total digestible nutrient consumption was 5.96; 5.94 and 6.00 kg. Based on the result, it can be concluded that the forage : concentrates ratio did not affect to milk production and digestibility of dairy cattle

Keywords: FH Cattle, milk production, energy digestibility, protein digestibility

PENDAHULUAN

Sapi Friesian Holstein mempunyai masa laktasi panjang dan produksi susu tinggi, serta persistensi produksi susu yang baik. Namun demikian produksi susu per ekor per hari pada sapi perah FH di Indonesia relatif rendah jika dibandingkan dengan produksi susu di negara asalnya (Atabany *et al.*, 2008). Menurut Ensminger dan Tyler (2006), rata-rata produksi susu sapi perah Fries Holland adalah 10.209,96 kg per laktasi. Pakan menjadi salah satu faktor penentu produktivitas sapi perah. Pakan untuk ternak ruminansia dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu konsentrat dan bahan berserat. Kebutuhan sapi perah akan zat pakan diklasifikasikan menjadi empat bagian, yaitu kebutuhan bahan kering (BK), kebutuhan energi, kebutuhan protein kasar (PK), dan kebutuhan zat-zat mineral (Williamsom dan Payne, 1993). Perbandingan antara bahan kering hijauan dengan konsentrat untuk sapi perah adalah 40 : 60. Apabila pemberian konsentrat tidak mencukupi, hal tersebut dapat mengakibatkan kebutuhan dari beberapa zat-zat makanan tidak tercukupi terutama energi dan protein untuk mencapai produksi susu yang tinggi. Kecernaan (*digestibility*) didasarkan pada suatu asumsi bahwa zat makanan yang tidak terdapat dalam feses merupakan zat yang tercerna dan terabsorpsi (Tillman *et al.*, 1998). Kecernaan energi dan kecernaan protein yang semakin tinggi menunjukkan bahwa konsumsi energi dan konsumsi protein yang semakin tinggi pula. Konsumsi energi dan protein sangat mempengaruhi pembentukan asam propionat dalam *Volatile Fatty Acid* (VFA). Asam propionat akan diubah menjadi glukosa yang merupakan bahan pembentukan laktosa susu. Meningkatnya laktosa susu juga menyebabkan meningkatnya produksi susu, karena laktosa berperan sebagai osmoregulator di dalam ambing (Sukarini, 2006).

Berdasarkan hal-hal tersebut maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh imbalanced hijauan : konsentrat pakan sapi perah terhadap produksi susu dan profil kecernaannya, khususnya energi dan protein.

Manfaat penelitian ini adalah hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi acuan bagi peternak untuk pengembangan usaha dan mahasiswa untuk penelitian selanjutnya

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 01 Desember 2013 sampai dengan 31 Januari 2014 di Unit Pelaksana Teknis Daerah Pembibitan Ternak Unggul, Mulyorejo, Tenganan, Kabupaten Semarang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi perah FH sebanyak 9 ekor bulan laktasi 8 dengan pendugaan bobot badan rata-rata $440,44 \pm 31,49$ kg (CV = 7,15%) serta produksi susu rata-rata $6,34 \pm 0,82$ liter (CV = 12,90%). Air minum diberikan secara *ad libitum*. Peralatan yang digunakan adalah timbangan gantung dan digital untuk menimbang pakan, meteran lingkaran dada untuk mengukur lingkaran dada, ember untuk menampung produksi susu dan feses, gelas ukur untuk mengukur produksi susu, dan blender untuk menghaluskan feses yang akan dianalisis. Bahan pakan yang digunakan dalam perlakuan adalah konsentrat dan hijauan rumput gajah. Komposisi dan kandungan nutrisi setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Konsentrat dan Rumput Gajah 100 % BK

Bahan Pakan	BK	PK	SK	LK	TDN
	-----%-----				
Konsentrat	88,13	18,7	29,77	6,03	66,48
Rumput Gajah	23,23	9,13	44,11	1,56	47,61

Tabel 2. Imbangan Konsentrat dan Hijauan (% BK)

Bahan Pakan	T0	T1	T2
	-----%-----		
Konsentrat	60	55	50
Hijauan	40	45	50

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Ransum Sapi Penelitian

Kandungan Nutrisi	T0	T1	T2
	-----%-----		
BK	62,17	58,93	55,68
PK	14,87	14,39	13,92
SK	35,51	36,22	36,94
LK	4,24	4,02	3,80
TDN	58,93	57,99	57,05

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap sesuai petunjuk Steel dan Torrie (1993) dengan model matematis sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

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

i : 1,2,3

j : 1,2,3

μ : Rataan umum perlakuan

T_i : pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : pengaruh galat perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

Data hasil penelitian pengaruh perlakuan terhadap produksi susu, pencernaan energi, pencernaan protein dan konsumsi pakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsumsi BK, PK, SK, TDN Pakan, Produksi Susu, Kecernaan Energi dan Kecernaan Protein.

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
Konsumsi BK (kg/ekor/hari)	9,99	10,20	10,46
Konsumsi PK (kg/ekor/hari)	1,52	1,48	1,47
Konsumsi SK (kg/ekor/hari)	3,49	3,67	3,84
Konsumsi TDN (kg/ekor/hari)	5,96	5,94	6,00
Produksi Susu (g/ekor/hari)	6243,91	6512,21	6943,78
Kecernaan Energi (%)	64,96	63,80	63,50
Kecernaan Protein (%)	76,50	76,42	76,17

Konsumsi BK, PK, SK dan TDN

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi BK secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal ini disebabkan karena ransum yang diberikan pada ketiga perlakuan memiliki kualitas yang sama dan tersusun dari bahan-bahan yang sama dan juga selisih imbangan dari ketiga perlakuan yang relatif kecil menyebabkan pengaruh yang kecil untuk meningkatkan palatabilitas ransum, karena palatabilitas dapat meningkat bila kualitas ransum meningkat. Peningkatan palatabilitas penting karena salah satu yang mempengaruhi konsumsi bahan kering adalah palatabilitas, hal ini sesuai dengan pendapat Parakkasi (1988) yang menyatakan bahwa, salah satu yang mempengaruhi konsumsi adalah kualitas pakan, pakan yang berkualitas baik mempunyai tingkat konsumsi relatif tinggi dibanding pakan yang berkualitas rendah. Sapi yang digunakan dalam penelitian ini berada pada bulan laktasi ke 8, persamaan bulan laktasi menyebabkan kapasistas rumen dari sapi

percobaan relatif sama sehingga kemampuan mengkonsumsi pakan juga sama. Konsumsi PK secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Imbangan hijauan : konsentrat ransum dari ketiga perlakuan yang disusun relatif sama (Iso protein) tidak mempengaruhi konsumsi protein pakan sapi percobaan. Konsumsi BK ransum yang relatif sama menyebabkan konsumsi PK relatif tidak berbeda, hal ini sesuai dengan pendapat Sukardi (2005) yang menyatakan bahwa Konsumsi PK berbanding lurus dengan konsumsi BK serta kadar PK ransum. Selain berdampak pada peningkatan produksi susu, PK pada ransum juga meningkatkan palatabilitas hal ini sesuai dengan pendapat Muhammad (2000) dan Sanh *et al.*, (2002) yang menyatakan semakin tinggi PK ransum maka palatabilitas ternak dan pencernaan ransum juga akan meningkat. Konsumsi SK secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Imbangan hijauan : konsentrat ransum yang diberikan tidak mempengaruhi konsumsi serat kasar pakan sapi percobaan disebabkan oleh konsumsi BK yang tidak berbeda nyata dan komposisi dari serat kasar ransum hampir sama, yaitu T0 dengan kandungan 35,51% SK, T1 dengan kandungan 36,22% SK, dan T2 dengan kandungan 36,94% SK. Kandungan serat kasar dalam pakan berhubungan dengan daya cerna karena penyusun serat kasar tersebut adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin yang menjadi penyusun dinding sel tanaman, hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) menyatakan bahwa semakin banyak serat kasar yang terdapat dalam suatu bahan pakan, semakin tebal dan semakin tahan dinding sel dan akibatnya semakin rendah daya cerna bahan pakan tersebut. Sebaliknya bahan pakan dengan serat kasar yang rendah pada umumnya akan lebih mudah dicerna, karena dinding sel dari bahan tersebut tipis sehingga mudah ditembus oleh getah pencernaan. Konsumsi TDN pakan secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Imbangan hijauan : konsentrat pakan tidak mempengaruhi konsumsi TDN pakan sapi percobaan dikarenakan ransum yang diberikan pada tiap sapi percobaan memiliki kandungan TDN yang sama (Iso TDN). Konsumsi TDN yang tidak berbeda nyata tersebut disebabkan oleh konsumsi BK ransum sapi percobaan yang relatif sama, yaitu T0 sebesar 9,99 kg/ekor/hari, T1 sebesar 10,20 kg/ekor/hari, dan T2 sebesar 10,46 kg/ekor/hari. Parakkasi (1983) menyatakan bahwa secara umum nilai *Total Digestible Nutrient* (TDN) suatu bahan makanan sebanding dengan energi dapat dicerna, bervariasi sesuai dengan jenis bahan makanan atau ransum. Ransum dengan kandungan energi yang tidak mencukupi menyebabkan ternak mengalami defisiensi energi, hal ini sesuai dengan pendapat Sutardi (1981) bahwa konsumsi energi sangat penting bagi tubuh ternak, karena energi dibutuhkan untuk semua aktivitas ternak. Ternak yang mengalami defisiensi energi akan menggunakan cadangan energi dari tubuhnya.

Produksi Susu

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi produksi susu secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Imbangan hijauan : konsentrat pakan tidak mempengaruhi produksi susu sapi percobaan dikarenakan konsumsi bahan kering pakan tidak berbeda nyata. Produksi susu sangat berkaitan dengan jumlah zat makanan yang dikonsumsi, sehingga kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan sapi tersebut, hal ini sesuai dengan pendapat Ensminger dan Tyler (2006) yang menyatakan bahwa sapi perah mempunyai daya produksi yang tinggi sehingga jika tidak mendapatkan

makanan yang cukup, sapi tersebut tidak akan dapat memproduksi susu dengan baik. Jumlah konsentrat yang diberikan berpengaruh terhadap produksi asam propionat (C3) karena asam propionat dapat diubah menjadi glukosa yang merupakan bahan pembentuk laktosa susu. Bahan kering susu mengandung kurang lebih 40% laktosa yang bersifat menyerap air, sehingga apabila terjadi peningkatan kadar laktosa maka produksi susu juga meningkat. Sukarini (2006), menyatakan bahwa meningkatnya laktosa susu, maka produksi susu juga meningkat karena laktosa berperan sebagai osmoregulator pada kelenjar ambing. Zat makanan yang diserap oleh tubuh sapi dengan bulan laktasi ke 8 lebih banyak digunakan untuk pertambahan bobot badan dan perkembangan janin sehingga sudah terjadi penurunan produksi, hal ini sesuai dengan pendapat Eckles (1980) yang mengatakan bahwa puncak produksi dalam suatu periode laktasi dicapai pada minggu ke 3 sampai minggu ke 6, kemudian produksi susu akan berangsur-angsur menurun sampai akhir laktasi.

Kecernaan Energi

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kecernaan energi secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Imbangan hijauan : konsentrat pakan tidak mempengaruhi kecernaan energi sapi percobaan dikarenakan konsumsi TDN dan BK ransum sapi percobaan yang tidak berbeda nyata serta pakan yang diberikan pada tiap sapi percobaan memiliki kandungan TDN yang sama (Iso TDN). Hal ini sesuai dengan pendapat Mc. Donald *et al* (2002) yang menyatakan bahwa Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan antara lain komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan, didukung pendapat Tillman *et al*. (1998) yang mengemukakan bahwa, faktor yang mempengaruhi kecernaan pakan adalah komposisi pakan, komposisi ransum, penyiapan pakan, faktor hewan, dan jumlah pakan. Energi sangat berpengaruh terhadap produktivitas sapi perah. Pada sapi perah yang sedang laktasi, energi dibutuhkan untuk hidup pokok, proses selama kebuntingan, produksi susu dan memperbaiki kondisi tubuh, dengan demikian penyusunan ransum harus diperhatikan peternak untuk memenuhi kebutuhan sapi baik secara kuantitas maupun kualitasnya dalam 24 jam.

Kecernaan Protein

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kecernaan protein secara statistik menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Imbangan hijauan : konsentrat pakan tidak mempengaruhi kecernaan energi protein percobaan dikarenakan konsumsi BK dan protein kasar ransum sapi percobaan tidak berbeda nyata serta pakan yang diberikan pada tiap sapi percobaan memiliki kandungan protein yang sama (Iso protein), sesuai dengan pendapat Mc. Donald *et al* (2002) yang menyatakan bahwa Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan antara lain komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan. Protein ransum adalah hal yang penting yang harus diperhatikan peternak sapi perah. Peranan protein dalam tubuh ternak adalah untuk memperbaiki jaringan tubuh, pertumbuhan jaringan baru, metabolisme untuk energi, metabolisme ke dalam zat-zat vital dalam fungsi tubuh (zat-zat vital tersebut termasuk zat anti darah yang menghalangi infeksi) dan sebagai enzim-enzim yang esensial bagi tubuh

(Anggorodi, 1994). Protein ransum yang disusun dari bahan yang sama memberikan nilai kualitas protein yang sama dan kecernaan yang sama. Peningkatan protein kasar ransum juga memberikan dampak pada peningkatan palatabilitas ternak dan kecernaan protein pakan, sesuai dengan pendapat Muhammad (2000) dan Sanh *et al*. (2002) menyatakan bahwa, semakin tinggi kandungan PK ransum maka palatabilitas ternak dan kecernaan protein pakan juga meningkat. Hal ini memberi gambaran bahwa dari sisi kecukupan protein, ransum dengan imbangan 50 : 50 sudah cukup memadai sehingga biaya yang dikeluarkan untuk konsentrat bisa ditekan

SIMPULAN

Imbangan hijauan dengan konsentrat berbeda tidak merubah performa kecernaan energi, kecernaan protein dan produksi susu sapi perah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan Oleh R. Murwani).
- Andriani, L dan A. Mushawwir. 2009. Kadar Glukosa Darah, Laktosa dan Produksi Susu Sapi Perah Pada Berbagai Tingkat Suplementasi Mineral Mikroba. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran, Bandung.
- Gasperz, V. 1991. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Kamal, M. 1994. Nutrisi Ternak I. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- McDonald, P., R.A. Edward and J.F.D. Grenhalgh. 1992. Animal Nutrition. 4th Ed., Longman Group, London.
- Muhammad. 2000. Fermentasi dan peranan mikrobia bagi pertambahan bobot badan sapi Fries Holstein. JPL.6 (1) : 60-72.
- Muktiani, A., J. Achmadi dan B. I. M. Tampobolon. 2005. Teknologi Pengolahan Sampah Sebagai Pakan Ruminansia Serta Upaya Detoksifikasi Logam Berat Melalui Suplementasi Alginat dan Mineral Organik.. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. Laporan Penelitian (Tidak Dipublikasikan)
- Parakkasi, A. 1995. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. UI Press, Jakarta.
- Sukardi. 2005. Metabolisme protein pakan dan laju penurunan produksi susu akibat pemberian saupopus androgynus Merr (Katu) pada ransum sapi perah friesian holstein (FH). Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis Magister Peternakan).
- Sukarini, I.A.M. 2006. Peningkatan Kinerja Laktasi Sapi Bali Beranak Pertama Melalui Perbaikan Mutu Pakan. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Disertasi Doktor).

- Tammaing, S. 1992. Nutrition management of dairy cows as a contribution to pollution control. *J. Dairy Sci.* 75: 345-357.
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekodjo. 1984. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utomo, B. dan Miranti, D. P. 2010. Tampilan produksi susu sapi perah yang mendapat perbaikan manajemen pemeliharaan. *J. Caraka Tani* **25** (1) :2

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG LIMBAH PENETASAN DALAM RANSUM TERHADAP KONSUMSI DAN RETENSI KALSIMUM SERTA MASSA KALSIMUM DAGING AYAM BROILER

(The Effect of the Used of Hatchery Waste Meal on Calcium Consumption, Retention Calcium and Calcium Meat Mass of Broiler)

Rosyida N. Alima, Umiyati Atmomarsono, Luthfi D. Mahfudz

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang
E-mail : rosa_rosyida@yahoo.com

ABSTRACT : The object of this research was to determine the effect of the used of hatchery waste meal in ration on calcium consumption, calcium meat mass and retention calcium of broiler. This study was conducted in December 2nd, 2015 until January 10th, 2016. The material used were 144 of 15 day old broiler chickens, the feed stuff of the ration include yellow corn, rice bran, soybean meal, poultrymeat meal (PMM), fish meal and hatcherywastemeal (HWM). This study was used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 6 replications. Treatments that T0 = diet without the use of HWM; T1 = diet with 4% of HWM; T2 = diet with 8% of HWM; T3 = diet with 12% HWM. The result shows that the treatment was significant ($P < 0,05$) increase calcium consumption and decrease calcium mass of meat T1 and T2 but increase at calcium mass of meat at T3. The onther hand that the treatment did not significant ($P > 0,05$) effect on calcium retention. The conclusion the hatchery waste meal can be use as a source of calcium for broiler.

Keywords: calcium consumption, calcium retention, mass of meat calcium

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan ayam broiler adalah pakan. Guna menghasilkan ayam broiler dengan performa yang baik, diperlukan pakan berkualitas. Sementara, bahan pakan dengan kualitas baik cenderung mahal, ketersediaannya tidak pasti dan langka.

Menurut Widowati *et al.* (2015), biaya produksi dalam beternak unggas yang paling tinggi adalah biaya pakan yakni 60-80% dari seluruh komponen biaya produk-

si yang dikeluarkan, sehingga biaya produksi ditentukan oleh harga bahan pakan. Salah satu bahan pakan yang harganya mahal adalah tepung ikan. Tepung ikan merupakan bahan pakan sumber protein yang digunakan dalam ransum ayam broiler. Namun, harga tepung ikan yang cenderung mahal, maka perlu dicari bahan pakan alternatif yang dapat mengurangi harga pakan.

Bahan pakan alternatif yang diharapkan dapat mengurangi penggunaan tepung ikan adalah tepung limbah penetasan, karena memiliki kandungan protein dan kalsium yang tinggi. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa tepung limbah penetasan mengandung 3.286,08 kkal/kg energi metabolis (EM), 32,88% protein kasar (PK), 24,21% lemak kasar (LK), 14,82% serat kasar (SK), 7,5% kalsium (Ca), 0,66% fosfor (P) dan 22,67% abu. Tepung ikan memiliki kandungan EM 2.413,11 kkal/kg, PK 40,94%; LK 8,04%; SK 7,56%; abu 32,63%; fosfor 1,99% dan kalsium 9,5%. Berdasarkan perbandingan data di atas menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pada tepung limbah penetasan mendekati kandungan nutrisi tepung ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap konsumsi dan retensi kalsium serta masa kalsium daging pada ayam broiler. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan informasi tentang kadar penggunaan TLP dalam ransum sehingga mempengaruhi konsumsi kalsium, massa kalsium daging dan retensi kalsium dari masing-masing perlakuan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas ternak secara maksimal.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah ayam broiler berumur 15 hari dari *strain Lohmann* sejumlah 144 ekor dengan bobot badan rata-rata 508,45±39,09 gram, dengan koefisien variasi (CV) sebesar 7,68.

Perlengkapan lain yang digunakan adalah tempat pakan, tempat minum, lampu sebagai pemanas dan penerang kandang, termometer untuk mengukur suhu dan kelembaban, timbangan digital kapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 gram, tirai plastik untuk membuka dan menutup ventilasi udara kandang. Desinfektan sebagai bahan sanitasi manusia dan kandang.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan sehingga terdapat 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 6 ekor ayam broiler. Perlakuan yang diberikan yakni :

- T0 : Ransum tanpa penggunaan limbah penetasan ayam broiler.
- T1 : Ransum dengan penggunaan limbah penetasan ayam broiler 4%.
- T2 : Ransum dengan penggunaan limbah penetasan ayam broiler 8%.
- T3 : Ransum dengan penggunaan limbah penetasan ayam broiler 12%.

Tahap persiapan antara lain pembuatan tepung limbah penetasan. Tahapan pembuatan tepung limbah penetasan dilakukan dengan merebus masing-masing bahan limbah penetasan yang berupa telur infertil, *dead in shell* (DIS) dan DOC cacat/mati secara terpisah dalam air mendidih selama 2 jam pada suhu ±100°C, bahan limbah penetasan kemudian ditumbuk dan disangrai, mengeringkan masing-masing bahan limbah penetasan secara terpisah dibawah terik matahari atau menggunakan oven pada suhu ±65°C, menggiling masing-masing bahan menjadi tepung, kemudian mencampurkan bahan dengan perbandingan tepung telur infertil : DIS : DOC = 5:4:1. Tahap adaptasi dilakukan ketika ayam berumur 8-14 hari, dengan mencampurkan 50%

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Komposisi (%)			
	T0 (0%)	T1 (4%)	T2 (8%)	T3 (12%)
Jagung Kuning	48	48	47	46
Bekatul	10	8	8	7
Bungkil Kedelai	28	28	26	26
<i>Poultry Meat Meal</i>	6	5	5	4
Tepung Ikan	8	7	6	5
Tepung Limbah Penetasan	0	4	8	12
Total	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi				
EM (kkal/kg)	3.108,92	3.126,08	3.133,72	3.150,46
PK (%)	22,92	22,93	22,99	23,03
LK (%)	5,10	5,54	6,27	6,86
SK (%)	5,62	5,78	6,21	6,45
Abu (%)	6,82	7,13	7,56	7,92
Ca (%)	1,25	1,39	1,58	1,72
P (%)	0,78	0,72	0,72	0,69
Lisin (%)*	1,53	1,49	1,45	1,41
Methionin (%)*	0,51	0,50	0,49	0,48

Keterangan : *Lisin dan methionin dihitung berdasarkan NRC (1994), Desmukh *et al.* (1997), Muktiani dan Prastiwi (2014).

ransum komer- sil dan 50% ransum T2. Pemberian ransum adaptasi dilakukan *ad libitum*. Tahap perlakuan dan pengumpulan data dimulai pada hari ke-15 sampai hari ke-35. Pengam- bilan data konsumsi ransum diambil setiap hari, dengan menimbang sisa ransum dikurangkan jumlah pemberian pakan. Pemberian ransum perlakuan dilakukan *ad libitum*.

Pengumpulan Data

Tahap perlakuan dilakukan selama 20 hari, yaitu ketika broiler berumur 15-35 hari. Tiap ransum yang diberikan ditimbang dan dikalikan dengan kadar kalsium ransum untuk mengetahui konsumsi kalsium. Ekskreta ditampung pada umur 35 hari selama tiga hari. Hari pertama dilakukan pemuasaan, hari kedua dan ketiga ekskreta ditampung dalam baki untuk dihitung bobot basah, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama dua hari. Ekskreta disemprot dengan HCl 0,2N setiap 3-4 jam sekali untuk mengikat N agar tidak menguap. Ekskreta kering digiling hingga halus dan ditimbang, kemudian dilakukan sampling untuk dianalisis retensi kalsium. Pengambilan sampel daging dilakukan pada hari ke-35 pada bagian paha dan dada masing-masing sebanyak 250 gram. Pengambilan sampel daging dilakukan pada masing-masing ulangan. Sampel daging dianalisis kadar kalsiumnya kemudian dikalikan dengan bobot daging untuk mendapatkan data masa kalsium daging.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati untuk mengetahui pengaruh penggunaan TLP ransum terhadap konsumsi kalsium, retensi kalsium dan masa kalsium daging ayam broiler.

- Konsumsi Kalsium (g/ekor/hari) = konsumsi ransum x kadar kalsium ransum.
- Retensi Kalsium (g) = Konsumsi kalsium (g) – (jumlah ekskreta x kadarkalsiumekskreta (g)) (Setyaningrum *et al.*, 2009).
- Massa Kalsium Daging (g) = Kadar kalsium daging (%) x bobot daging (g).

PEMBAHASAN

Konsumsi Kalsium Ayam Broiler

Hasil pengujian pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap konsumsi kalsium ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi Kalsium Ayam Broiler yang Mendapat Ransum Menggunakan Tepung Limbah Penetasan (15-35 hari)

Ulangan	Konsumsi Kalsium			
	T0 (0%)	T1 (4%)	T2 (8%)	T3 (12%)
	------(g/ekor)-----			
1	33,73	37,09	43,61	45,48
2	34,48	37,57	45,19	46,23
3	33,82	37,37	42,47	47,79
4	34,43	35,50	42,16	46,31
5	34,15	38,74	40,56	44,80
6	34,09	35,39	44,10	48,50
Rerata	28,39 ^d	32,16 ^c	38,39 ^b	42,73 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%.

Berdasarkan analisis ragam, penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum ayam broiler ($P < 0,05$). Rata-rata konsumsi kalsium tertinggi adalah T3, yaitu 42,73 gram/ekor, kemudian T2 yaitu 38,39 gram/ekor, T1 dengan kon- sumsi kalsium 32,16 gram/ekor dan terakhir T0 dengan rata-rata kon- sumsi kalsium 28,39 gram/ekor. Konsumsi kalsium T0 tergolong rendah jika dibandingkan pendapat Driver (2005) bahwa ayam broiler jantan berumur 6 minggu mengon- sumsi setidaknya 51 gram kalsium.

Konsumsi kalsium erat hubungannya dengan kamsuksi ransum dan kandungan kalsium pada ransum. Konsumsi kalsium tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun, pada kandungan kalsium ransum (Tabel 1) menunjukkan adanya peningkatan dimana T3 memiliki kandungan kalsium paling tinggi (1,72%). Sesuai pendapat Abiola *et al.* (2012) bahwa tepung limbah penetasan memiliki kandung- an kalsium yang tinggi. Kalsium pada tepung limbah penetasan didapatkan dari cangkang telur yang mengandung kalsium kurang lebih 84%.

Driver (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan ayam broiler umur 19-42 hari sangat dipengaruhi oleh konsumsi kalsium. Kalsium yang diserap akan dideposisi oleh daging dan tulang sehingga mem- pengaruhi pertambahan bobot badan. Pada data pertambahan bobot badan (PBB) menunjukkan hasil yang ber- beda nyata ($P < 0,05$). T3 memiliki PBB tertinggi (1.490,50 g) kemudian T2 (1.449,67 g), T1 (1.399,11 g) dan T0 (1.309,69 g). Selain itu, kalsium juga memiliki peran penting dalam pembentukan struktur tulang, koagulasi darah, transmisi syaraf, kontraksi otot dan sekresi hormonal (Onyango *et al.*, 2003)

Massa Kalsium Daging

Hasil pengujian pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap massa kalsium daging ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Massa Kalsium Daging Ayam Broiler yang Mendapat Ransum Menggunakan Tepung Limbah Penetasan

Ulangan	Massa Kalsium Daging			
	T0 (0%)	T1 (4%)	T2 (8%)	T3 (12%)
	------(g/ekor)-----			
1	0,0147	0,0121	0,0113	0,0165
2	0,0112	0,0101	0,0165	0,0230
3	0,0194	0,0075	0,0128	0,0147
4	0,0117	0,0125	0,0141	0,0144
5	0,0148	0,0120	0,0081	0,0179
6	0,0181	0,0096	0,0128	0,0146
Rerata	0,0150 ^b	0,0106 ^d	0,0126 ^c	0,0168 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap massa kalsium daging. Berdasarkan analisis duncan massa kalsium daging paling tinggi yaitu pada perlakuan T3 (0,0168 g/ekor), kemudian T0 (0,0150 g/ekor), T2 (0,0126 g/ekor) dan T1 (0,0106 g/ekor). Dalam penelitian ini massa kalsium daging lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Mirnawati *et al.* (2013) dimana massa kalsium daging ayam broiler umur 35 hari adalah 0,0267 g.

Penggunaan TLP dengan kadar 12% menunjukkan massa kalsium daging yang paling tinggi, hal ini dikarenakan pada ransum dengan penggunaan kadar TLP 12% memiliki kandungan kalsium paling tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Kalsium yang masuk dalam tubuh kemudian dideposisi dalam daging. Maharani *et al.* (2013) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi massa kalsium daging adalah konsumsi kalsium dalam ransum dan umur ternak.

Massa kalsium daging erat hubungannya dengan massa protein daging, karena massa kalsium daging dalam bentuk ion dapat mempengaruhi nilai massa protein daging. Syafitri *et al.* (2015). Massa protein daging menunjukkan bahwa T3 memiliki massa protein yang rendah (98,84 g) jika dibandingkan dengan T1 (96,37 g) dan T0 (84,68 g) karena massa kalsium daging pada T3 tinggi, sehingga mempengaruhi proses deposisi protein, dibuktikan dengan retensi kalsium, yang meski tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), menunjukkan bahwa T3 cukup tinggi jika dibandingkan dengan T0 dan T1 sehingga kalsium yang dideposisi ke dalam daging juga tinggi, hal ini membuktikan bahwa penggunaan TLP sebanyak 12% mampu memberikan kontribusi terhadap proses penyerapan kalsium dalam daging sesuai pendapat Syafitri *et al.* (2015) bahwa hasil dari retensi kalsium diantaranya akan dideposisi dalam daging.

Retensi Kalsium

Hasil pengujian pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap retensi kalsium ayam broiler ditampilkan pada Tabel 4.

Hasil analisis ragam retensi kalsium menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata. Retensi kalsium erat hubungannya dengan pertumbuhan tulang, hal ini dikarenakan pertumbuhan tulang merupakan salah satu hasil deposisi kalsium yang diserap oleh tubuh, sesuai pendapat Maghfiroh (2014) bahwa pertumbuhan tulang

Tabel 4. Retensi Kalsium Ayam Broiler yang Mendapat Ransum Menggunakan Tepung Limbah Penetasan

Ulangan	Retensi Kalsium			
	T0 (0%)	T1 (4%)	T2 (8%)	T3 (12%)
	------(g/ekor)-----			
1	1,72	1,85	2,02	1,38
2	1,49	1,88	1,88	1,95
3	1,17	0,84	2,09	1,82
4	2,04	1,66	2,18	2,22
5	1,75	1,68	1,74	1,80
6	1,59	2,03	2,15	2,38
Rerata	1,63	1,65	2,01	1,93

Keterangan : Perbedaan yang nyata tidak nyata ($P > 0,05$) pada taraf 5%.

seiring dengan retensi kalsium, peningkatan retensi kalsium diimbangi dengan peningkatan deposisi kalsium dalam tulang. Retensi kalsium yang tinggi akan dimanfaatkan oleh tubuh terutama untuk deposisi kalsium dalam tulang. Data bobot, panjang dan diameter tulang tibia dan metatarsus menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata. Artinya, perlakuan ransum baik menggunakan TLP atau tidak belum dapat berkontribusi dalam proses pencernaan dan penyerapan kalsium dalam tulang.

Aspek keseimbangan nutrisi, khususnya kalsium dan phosphor juga memiliki peranan yang penting terhadap retensi kalsium. Pada penelitian ini penggunaan kalsium dan phosphor memiliki perbandingan yang berbeda pada tiap perlakuan Berdasarkan perbandingan kalsium dan phosphor, perlakuan T0 memiliki perbandingan yang paling rendah jika dibandingkan dengan standar sehingga T0 memiliki retensi yang paling rendah dibanding dengan perlakuan lain meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Sesuai pendapat Bangun *et al.* (2013) bahwa imbalanced kalsium dan phosphor sangat penting dalam penyerapan nutrisi. Delezie *et al.* (2012) menyatakan bahwa perbandingan kadar kalsium dan phosphor pada ayam broiler umur 22 sampai 35 hari adalah 2:1. Syafitri *et al.* (2015) menyatakan bahwa retensi kalsium dipengaruhi oleh konsumsi kalsium serta perbandingan ratio konsumsi kalsium dan phosphor. Wulandari (2012) melaporkan apabila kalsium dalam ransum berlebih akan dikeluarkan sebagai trikalsium phosphat dan phosphor sehingga kedua mineral ini tidak dapat dimanfaatkan. Retensi kalsium pada penelitian ini tergolong lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Maghfiroh *et al.* (2014), retensi kalsium ayam broiler pada umur 42 hari adalah 0,42 g/ekor.

Tinggi rendahnya retensi kalsium tergantung dengan konsumsi kalsium dan kalsium ekskreta. Sesuai dengan pendapat Widodo (2002), bahwa faktor yang mempengaruhi retensi kalsium adalah genetik, umur (fase fisiologis) dan kandungan kalsium dalam bahan pakan. Tinggi rendahnya kandungan kalsium dalam ransum mempengaruhi nilai retensi kalsium. Perlakuan T2 merupakan perlakuan dengan hasil retensi paling tinggi, hal ini dikarenakan konsumsi kalsium T2 cukup tinggi (38,39 g). Menurut Ciptaan *et al.* (2013) kandungan *phytase* dalam ransum juga dapat berpengaruh dalam retensi kalsium karena kalsium yang terikat dengan asam phitat tidak dapat dihidrolisis dan diabsorpsi oleh unggas

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum berpengaruh nyata pada konsumsi kalsium dan massa kalsium daging ayam broiler dengan pengaruh tertinggi pada penggunaan tepung limbah penetasan level 12%, namun tidak berpengaruh nyata terhadap retensi kalsium ayam broiler. Tepung limbah penetasan dapat dijadikan bahan pakan penyusun ransum sampai pada level 12%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiola, S.S., N.E. Radebe, C.V.D. Westhuizen and D.O. Umesiobi. 2012. Whole hatchery waste meal as alternative protein and calcium sources in broiler diets. *Arch. Zootec.*, **61**(234): 229-234.
- Asmawati, P., E. Sudjarwo dan A.A. Hamiyanti. 2015. Pengaruh penambahan tepung limbah penetasan telur ayam pada pakan terhadap persentase karkas dan persentase *giblet* burung puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). *J. Ilmu-ilmu Peternakan*.**23**(1):1-8.
- Bangun, G.D.D., L.D. Mahfudz dan D. Sunarti. 2013. Pengaruh penggunaan tepung rumput laut (*Gracilariaverrucosa*) dalam ransum ayam broiler terhadap berat dan ukuran tulang tibia dan tarsometatarsus. *Anim. Agric. J.* **2**(1): 489-496.
- Ciptaan, G., Y. Marlida, Periadnadi and Y. Rizal. 2013. The effect of supplementation of phytase on broiler rations to the retention of phosphor, calcium and nitrogen. *Pakistan J. of Nutrition* **12** (1): 45-49.
- Delezie E.,L. Maertens and G. Huyghebaert. 2012. Consequences of phosphorus interactions with calcium, phytase, and cholecalciferol on zootechnical performance and mineral retention in broiler chickens. *Poultry Sci.* **91** :2523–2531.
- Driver, J.P., G.M. Pesti, R.I. Bakalli and H.M. Edwards Jr. 2005. The effect of feeding diets to broiler chickens during the starting and growing finishing phases on carcass quality. *PoultrySci.* **85**: 1939-1946.
- Maghfiroh, K., B. Sukamto, L.D. Mahfudz. 2014. Penggunaan sorgum atau kulit pisang terhidrolisis terhadap retensi kalsium dan massa kalsium tulang pada ayam broiler. *Agromedia.* **1**(31) : 80-161.
- Maharani, P., N. Suthama dan H.I. Wahyuni. 2013. Massa kalsium dan protein daging pada ayam arab petelur yang diberi ransum menggunakan *Azolla microphylla*. *Anim. Agric. J.***2**(1) : 18-27.
- Mehdipour, M., M.S. Shargh, B. Dastar and S. Hassani. 2009. Effects of different levels of hatchery waste on the performance, carcass and tibia ash and some blood parameters in broiler chicks. *Pakistan. J. Biol. Sci.***12**(18): 1272-1276.
- Mirawati, B. Sukamto dan V.D. Yuniarto. 2013. Kecernaan protein, retensi nitrogen dan massa protein daging ayam broiler yang diberi ransum daun murbei (*Morus alba L.*) yang difermentasi dengan cairan rumen. *J. Inv. Theo. Pract.* **3**(1) : 25-32.
- Onyango, E.M., P.Y. Hester, R. Stroshine, and O. Adeola. 2003. Bone densitometry as an indicator of percentage tibia ash in broiler chicks fed varying dietary calcium and phosphorus levels. *Poultry Sci.* **82**:1787–1791.
- Syafitri, Y.E., V.D. Yuniarto dan N. Suthama. 2015. Pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica less*) dan klorin terhadap massa kalsium dan massa protein daging pada ayam broiler. *Anim. Agric. J.* **4**(1): 155-164.
- Widodo, W. 2002. *Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual*. Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Widowati, B. S., E. Sudjarwo dan A.A. Hamiyati. 2015. Pengaruh penambahan tepung limbah penetasan dalam pakan terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan umur pertama kali bertelur pada burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Ilmu-ilmu Peternakan*

PENGARUH ARAS AMONIA DAN LAMA PERAMAMONIASI SUHU TINGGI KULIT POLONG KACANG HIJAU TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK SECARA *INVITRO*

(*The Influence of Ammonia level and Ripened Duration in High Temperature Ammoniation on In Vitro Dry Matter and Organic Matter Digestibility of Green Beans Pods*)

Achmad Sakirin, Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon dan Widiyanto

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang Kode Pos 50275 Indonesia
E-mail : Syakirinachmad@gmail.com

ABSTRACT: The study was aimed to assess the effect of combination treatment between ammonia level and ripened duration in high temperature ammoniation on *in vitro* dry matter and organic matter digestibility of pods of green beans. Research was conducted during one month in the Laboratory of Food Technology and Science Laboratory Feed & Nutrition, Faculty of Agricultural and Animal Science Diponegoro University, Semarang. The material used is leather pods of green beans, urea as a source of ammonia, and water. Material for analysis of dry matter and organic matter that is distilled water, rumen fluid, chemical source materials include: solution McDougall, CO₂ gas and HCl pepsin. The study used a completely randomized design (RAL) factorial design (4 x 4) with 3 replications in each treatment. The first factor (R) ammonia levels (0, 2, 4 and 6% of the dry matter). The second factor (T) is a long ripening (0, 1, 2 and 3 days). Data were analyzed using analysis of variance, if there is the effect of the treatment of dry matter and organic matter followed by Duncan's multiple range test at 5% level. The results showed that no interaction significantly ($p > 0.05$) between the levels of ammonia and long ripening on dry matter, but the level of treatment of ammonia and long curing significant effect ($p < 0.05$) on dry matter. The treatment combination of ammonia and long ripening level there was an interaction significantly ($p < 0.05$) on dry matter. Increased levels of ammonia and long ripening can increase dry matter digestibility highest at the level of 6% ammonia and curing of 3 days old. Increased organic matter digestibility highest at the level of ammonia 4% and long ripening 3 days.

Keywords: Ammoniation, leather pods of green beans, temperature, dry and organic matter digestibility

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam memenuhi kebutuhan ternak. Pakan yang diberikan harus memiliki kandungan nutrisi yang cukup dan banyak ketersediaannya. Pakan yang berkualitas namun kuantitas rendah atau pakan yang berlimpah namun kuantitas rendah tidak akan mampu untuk mencukupi kebutuhan ternak secara kontinyu, oleh sebab itu harus ada pembaharuan dalam pengolahan pakan. Salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pengolahan pakan limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan. Pemanfaatan limbah pertanian berpotensi sebagai sumber pakan ternak, selain itu dapat mengurangi penumpukan limbah setiap penen. Ketersediaan limbah pertanian cukup banyak meskipun dari segi kualitas rendah. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pengolahan pakan yang baik agar memiliki pencernaan yang tinggi. Beberapa wilayah di Indonesia terdapat jenis-jenis limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara intensif salah satunya adalah kulit polong kacang hijau.

Kulit polong kacang hijau merupakan salah satu limbah pertanian yang ketersediaannya cukup berlimpah di Indonesia, terutama terdapat di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Grobogan merupakan salah satu wilayah penghasil produk pertanian terbesar di Jawa Tengah, salah satunya adalah kacang hijau. Pada tahun 2009 luas panen tanaman kacang hijau di kabupaten Grobogan mencapai 19.837 ha dengan produksi kacang hijau mencapai 21.943 ton, serta limbah yang dihasilkan mencapai 42.451,18 kg. (BPS, 2010). Kulit polong kacang hijau mengandung bahan kering sebesar 89,76 % kadar protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan kadar abu yaitu masing-masing 2,95%, 53,94%, 0,27% dan 9,98% (Hasil analisis laboratorium Ilmu Nutrisi Ternak, 2016).

Amoniasi merupakan salah satu cara pengolahan pakan secara kimiawi dengan tujuan untuk memutuskan ikatan antara lignin, selulosa dan hemiselulosa yang terdapat pada bahan pakan, sehingga menyebabkan pencernaan menjadi naik. Penggunaan amonia lebih baik diberikan dengan dosis 3-5%. Pemberian amonia dibawah 3% tidak akan mengalami peningkatan pencernaan, sedangkan pemberian lebih dari 5% akan berdampak pemborosan (Komar 1984). Proses amoniasi pada umumnya membutuhkan waktu yaitu sekitar 1-8 minggu tergantung temperatur pada penyimpanan (Utomo, 2014), namun penelitian ini menggunakan suhu tinggi yaitu sekitar 60°C. Peningkatan suhu proses amoniasi dapat mempersingkat waktu lama pemeraman. Utomo (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses amoniasi maka dapat mempersingkat waktu lama pemeraman. Suhu yang paling baik digunakan dalam proses amoniasi yaitu sekitar 20-100°C.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh perlakuan kombinasi aras amonia dan lama pemeraman kulit-polong kacang hijau amoniasi suhu tinggi terhadap pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) secara *in vitro*. Manfaat penelitian yaitu memberikan informasi tentang perbaikan pengolahan pakan proses amoniasi menjadi lebih efisien.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit polong kacang hijau diperoleh dari Kabupaten Grobogan, urea sebagai sumber amonia, air sebagai pelarut, larutan McDougall, pepsin HCl, dan Kertas saring. Peralatan yang digunakan berupa gunting, botol kaca sebagai tempat sampel, gelas ukur, alat pengaduk, alat penyemprot, timbangan,

nampan atau baki, inkubator untuk penyimpanan amoniasi, timbangan analitis kapasitas 125 g dengan ketelitian 0,0001 g, tabung fermentor dengan tutupnya, *waterbath*, oven, cawan porselin, eksikator, gelas ukur, gelas beker, tabung penghisap, *centrifuge*, tanur, termos dan saringan.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan meliputi beberapa tahap yaitu persiapan, proses amoniasi dan analisis laboratorium. Tahap persiapan meliputi penyediaan alat dan bahan penelitian. Proses amoniasi yaitu dengan mencampur air dan urea dengan sampel hingga homogen, disimpan pada botol kaca dan ditutup hingga anaerob. Analisis KcBK dan KcBO dilakukan menggunakan metode eksperimental secara *in vitro* menggunakan metode Tilley and Terry (1963).

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap pola faktorial 4 x 4 masing-masing perlakuan terdapat 3 ulangan. Faktor pertama (R) adalah aras amonia (0, 2, 4 dan 6%). Faktor kedua (T) adalah lama peram (0, 1, 2 dan 3 hari). Kombinasi perlakuan amoniasi yang dicobakan sebagai berikut :

- R₀T₀ = Kulit polong kacang hijau + amonia 0 % + lama peram 0 hari
 R₀T₁ = Kulit polong kacang hijau + amonia 0 % + lama peram 1 hari
 R₀T₂ = Kulit polong kacang hijau + amonia 0 % + lama peram 2 hari
 R₀T₃ = Kulit polong kacang hijau + amonia 0 % + lama peram 3 hari
 R₁T₀ = Kulit polong kacang hijau + amonia 2 % + lama peram 0 hari
 R₁T₁ = Kulit polong kacang hijau + amonia 2 % + lama peram 1 hari
 R₂T₂ = Kulit polong kacang hijau + amonia 2 % + lama peram 2 hari
 R₂T₃ = Kulit polong kacang hijau + amonia 2 % + lama peram 3 hari
 R₄T₀ = Kulit polong kacang hijau + amonia 4 % + lama peram 0 hari
 R₄T₁ = Kulit polong kacang hijau + amonia 4 % + lama peram 1 hari
 R₄T₂ = Kulit polong kacang hijau + amonia 4 % + lama peram 2 hari
 R₄T₃ = Kulit polong kacang hijau + amonia 4 % + lama peram 3 hari
 R₆T₀ = Kulit polong kacang hijau + amonia 6 % + lama peram 2 hari
 R₆T₁ = Kulit polong kacang hijau + amonia 6 % + lama peram 3 hari
 R₆T₂ = Kulit polong kacang hijau + amonia 6 % + lama peram 2 hari
 R₆T₃ = Kulit polong kacang hijau + amonia 6 % + lama peram 3 hari

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu KcBK dan KcBO secara *in vitro*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan Bahan Kering

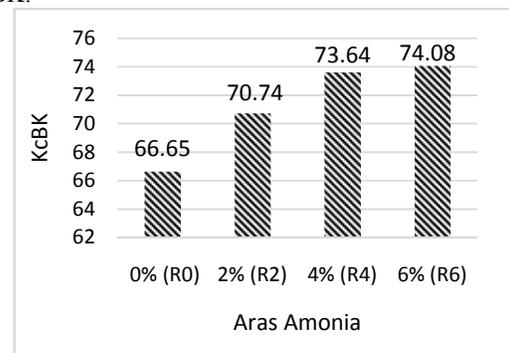
Hasil penelitian tentang pengaruh amoniasi suhu tinggi kulit polong kacang hijau terhadap KcBK secara *in vitro* dengan kombinasi perlakuan perbedaan aras amonia dan lama peram disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Aras Amonia dan Lama Peram terhadap KcBK Kulit Polong Kacang Hijau

Faktor Amonia	Faktor Lama Pemeraman				Rata-rata
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
------(%)-----					
R ₀	65.11	65.93	68.92	68.79	66.65 ^c
R ₂	69.27	70.81	72.14	71.68	70.74 ^b
R ₄	71.22	73.47	76.24	76.04	73.64 ^a
R ₆	72.15	74.52	75.57	77.11	74.08 ^a
Rata-rata	69.44 ^c	71.18 ^b	73.22 ^a	73.40 ^a	

Keterangan : Superskrip huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Hasil penelitian pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi aras amonia dan lama perammenggunakan suhu tinggi tidak menunjukkan interaksi nyata ($P > 0,05$) terhadap KcBK, namun pada masing-masing perlakuan yaitu aras amonia dan lama pemeraman menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap KcBK.

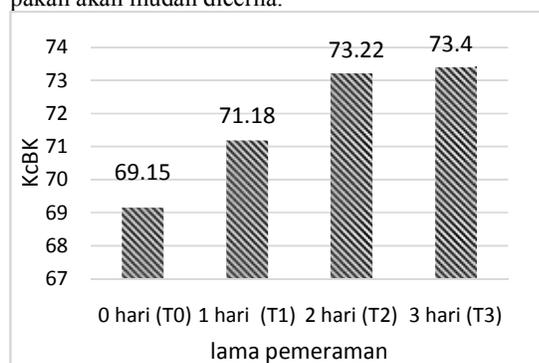


Gambar 1. Respon Perlakuan Aras Amonia terhadap KcBK.

Gambar 1. menunjukkan bahwa pemberian aras amonia yang berbeda (0, 2, 4 dan 6%) mengalami kenaikan kecernaan sejalan dengan peningkatan aras amonia. Hal tersebut terjadi karena reaksi oleh pemutusan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa, serta pemutusan ikatan hidrogen yang menyebabkan mengembangnya jaringan dan pleksibilitas dinding sel serta perubahan komposisi dan susunan dinding sel, sehingga memudahkan penetrasi oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Komar, 1984). Hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan R₆ tidak berbeda nyata dengan R₄ tetapi nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding R₂ dan R₀. Perlakuan R₄ nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding R₂ dan R₀ dan perlakuan R₂ nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding R₀. Hal ini dikarenakan bahwa penggunaan aras amonia yang melebihi 4% tidak mengalami peningkatan kecernaan. Faktor yang mempengaruhi yaitu kemampuan dinding sel kulit polong kacang hijau dalam memfiksasi NH₃ terbatas, sehingga NH₃ yang terbentuk tidak akan terfiksasi semua di dalam jaringan dinding sel (mengalami kejenuhan) dalam kulit polong kacang hijau. Komar (1984) ; Syapura dan Pratama(2013) menyatakan bahwa penambahan aras amonia yang optimal dalam penggunaan proses amoniasi yaitu antara

3% hingga 5% BK, jika dosis amonia yang ditambahkan berlebihan, maka tidak akan meningkatkan nilai pencernaan bahan pakan secara nyata dalam jaringan bahan pakan.

Peningkatan pencernaan bahan kering kulit polong kacang hijau teramoniasi dapat dipengaruhi oleh kandungan protein. Semakin tinggi kadar protein pakan dapat meningkatkan pencernaan bahan kering. Menurut Komar (1984), amonia yang terfiksasi didalam jaringan bahan pakan akan meningkatkan protein kasar. Riswandi *et al.* (2014) menyatakan bahwa protein merupakan substrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rumen mikrobial, selain itu protein sebagai nutrisi yang sangat penting dalam pencernaan. Dalam uji *in vitro* senyawa protein di dalam rumen akan bertindak sebagai nutrisi bagi mikroba, sehingga semakin banyak mikrobial yang berkembang maka bahan pakan akan mudah dicerna.



Gambar 2. Respon Perlakuan Lama Pemeraman terhadap KcBK.

Gambar 2. menunjukkan bahwa waktulama peram (0, 1, 2 dan 3 hari) mengalami kenaikan pencernaan sejalan dengan semakin lama waktu peram. Hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa rata-rata perlakuan T₃ tidak berbeda nyata dengan T₂, tetapi nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding T₁ dan T₀, perlakuan T₂ nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding T₁ dan T₀ dan perlakuan T₁ tidak berbeda nyata dengan T₀.

Semakin lama waktu pemeraman 0 sampai 3 hari menyebabkan pencernaan bahan kering semakin meningkat. Pencernaan bahan kering tertinggi terjadi pada lama peram 3 hari. Peningkatan pencernaan bahan kering dapat terjadi karena pada proses amoniasi memerlukan waktu terhadap penguraian urea menjadi NH₃ dan terjadinya fiksasi NH₃ di dalam jaringan dinding sel kulit polong kacang hijau, sehingga proses amoniasi akan semakin sempurna jika diperam dalam waktu tertentu. Komar (1984) menyatakan bahwa proses amoniasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : temperatur, suhu, lama pemeraman dan banyaknya urea yang digunakan. Temperatur yang semakin tinggi dapat mempersingkat proses berlangsungnya amoniasi. Menurut Utomo (2015), proses amoniasi yang baik dapat berlangsung pada temperature 20-100^oC, semakin tinggi temperatur yang digunakan maka akan mempercepat proses amoniasi untuk menghidrolisis urea menjadi NH₃ dan CO₂. Marjuki (2012) menyatakan bahwa kecepatan hidrolisis urea akan berlipat atau turun dua kali lipat pada setiap peningkatan atau penurunan suhu sebesar 10^oC.

Kecernaan Bahan Organik

Hasil penelitian tentang pengaruh kombinasi aras amonia dan lama pemeraman kulit polong kacang hijau pada amoniasi suhu tinggi terhadap KcBK dan KcBO secara *in vitro* disajikan pada Tabel 2.

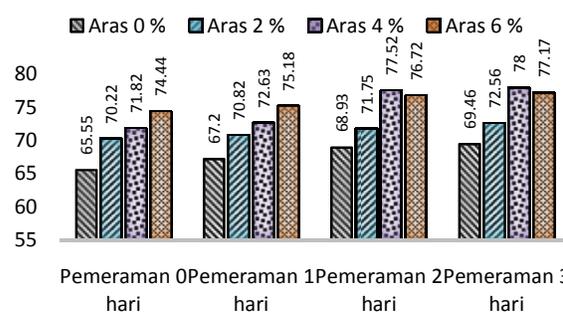
Tabel 2. Pengaruh Aras Amonia dan Lama Peram Terhadap KcBO Kulit Polong Kacang Hijau

Faktor Amonia	Faktor Lama Pemeraman				Rata-rata
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
	------(%)-----				
R ₀	65.55 ^h	67.20 ^{gh}	68.93 ^{fg}	69.46 ^f	67.23
R ₂	70.22 ^{ef}	70.82 ^{def}	71.75 ^{de}	72.56 ^d	70.93
R ₄	71.82 ^{de}	72.63 ^d	77.52 ^a	78.00 ^a	73.99
R ₆	74.44 ^c	75.18 ^{bc}	76.72 ^{ab}	77.17 ^a	75.45
Rata-rata	70.51	71.46	73.73	74.30	

Keterangan : Superskrip huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 2. menunjukkan bahwa terdapat interaksi secara nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan kombinasi aras amonia dan lama peram amoniasi suhu tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pemberian aras amonia dan lama pemeraman secara bersama-sama menunjukkan pengaruh yang nyata untuk meningkatkan KcBO. Rata-rata nilai KcBO yang didapatkan berkisar antara 65.55% hingga 78.00%. Rata-rata KcBO tertinggi yaitu pada penambahan aras amonia 4% (R₄) dengan waktu lamaperam 3 hari (T₃) sebesar 78.00%, sedangkan rata-rata KcBO yang paling rendah yaitu pada penambahan aras amonia 0% (R₀) dengan waktu lama peram 0 hari (T₀) sebesar 65.55%.

Hasil uji wilayah ganda Duncan terhadap KcBO menunjukkan bahwa perlakuan R₄T₃ tidak berbeda nyata dengan R₄T₂, R₆T₃, R₆T₂, namun nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding perlakuan R₆T₁, R₆T₀, R₄T₁, R₂T₃, R₄T₀, R₂T₂, R₂T₁, R₂T₀, R₀T₃, R₀T₂, R₀T₁ dan R₀T₀.



Gambar 3. Respon Perlakuan Aras Amonia dan Lama Peram terhadap KcBO

Gambar 3. Menunjukkan bahwa peningkatan pencernaan bahan organik dapat terjadi karena dalam proses amoniasi terjadi proses delignifikasi dan penurunan kristalinitas selulosa, sehingga dengan penambahan aras amonia dan lama peram yang semakin meningkat dapat meningkatkan pencernaan. Menurut Widiyanto (2009), peningkatan pencernaan bahan organik dapat terjadi karena delignifikasi dan penurunan kristalinitas selulosa akibat proses pengolahan amoniasi. Perlakuan amoniasi dapat memutuskan ikatan

antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa, sehingga mempermudah mikroorganisme dalam mencerna serat pakan didalam rumen.

Peningkatan kecernaan bahan organik berkaitan erat dengan kecernaan bahan kering, meningkatnya kecernaan bahan kering dapat menyebabkan kecernaan bahan organik meningkat. Penelitian ini menunjukkan bahwa kecernaan bahan organik memiliki nilai kecernaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecernaan bahan kering. Hal ini dikarenakan pada bahan kering masih terdapat kandungan komponen abu, sedangkan pada bahan organik tidak mengandung komponen abu. Menurut Fathlul dan Wajiah (2010) dalam Hardana *et. al.* (2013), kandungan abu dapat memperlambat atau menghambat tercernanya bahan kering sehingga berpengaruh terhadap kecernaan. Peningkatan kecernaan bahan organik dapat dipengaruhi oleh adanya proses amoniasi. Dalam proses amoniasi urea mengalami perombakan oleh H₂O dan enzim urease menjadi NH₃⁺ dan CO₂, kemudian akan bereaksi membentuk ammonium hidroksida (NH₄OH) yang mengalami proses disosiasi menjadi NH₄⁺ dan OH⁻. Gugus OH kemudian dapat berikatan dengan hidrogen H⁺ membentuk H₂O yang dapat membengkakan lignin, selulosa dan hemiselulosa. Proses reaksi ini dapat terjadi karena urea mengandung sifat alkali. Menurut Riswandi *et.al.* (2014), reaksi alkali atau basa lemah yang terjadi selama proses amoniasi menyebabkan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa menjadi putus, sehinggampu meningkatkan kecernaan bahan pakan dan meningkatkan kadar protein. Proses amoniasi memiliki sifat alkali yang mampu melakukan perubahan-perubahan pada komposisi nutrisi yang dapat mempengaruhi kecernaan. Semakin tinggi nilai kecernaan serat maka menyebabkan kecernaan bahan organik juga meningkat karena sebagian besar kandungan serat berasal dari bahan organik (Van Soest 1984)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan kombinasi aras amonia dan lama pemeraman amoniasi suhu tinggi dapat meningkatkan KcBK dan KcBO.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Jawa Tengah. 2010. Jawa Tengah Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. BPS Kabupaten Grobogan. 2006. Kabupaten Grobogan Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan
- Hardana, N. Eka., Suparwi dan F. M. Suhartanti. 2013. Fermentasi kulit buah kakao (*Theobroma Cacao* L.) menggunakan *Aspergillus Niger* pengaruhnya terhadap kecernaan bahan kering (Kbk) dan kecernaan bahan organik (Kbo) secara *in vitro*. *J. Ilmu Peternakan* **1** (3): 781-788.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita Indonesia. Bandung
- Marjuki. 2012. Peningkatan Kualitas Jerami Padi melalui perlakuan urea amoniasi. Artikel Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Riswandi. A. I. M. Ali, S. Sandi and Muhakka. 2014. Application of Ammoniation-Fermentation technology based on palm plantation waste for increasing productivity of pampangan buffalo. *APCBEE Procedia* **8** : 93-98.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. SNI 3148.2:2009, Pakan Konsentrat Bagian 2 : Sapi Potong. Jakarta : Badan Standar Nasional. 20 hlm.
- Syapura, M. Bata dan W. S. Pratama. 2013. Peningkatan kualitas jerami padi dan pengaruhnya terhadap kecernaan nutrisi dan produk fermentasi rumen kerbau dengan feses sebagai sumber inokulum. *J. Agripet.* **13** (2) : 59 – 67. Agricultural Faculty Syiah Kuala University, Banda Aceh.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A Two-stage Technique For The *in vitro* Digestion of forage Crops. *J. British Grassland Soc.* **18** : 104-111.
- Tillman, A.D. H. Hartadi, S. Reksohadiprojdo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan ternak dasar. Cetakan ke enam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utomo, R. 2015. Konservasi Hijauan Pakan dan Peningkatan Kualitas Bahan Pakan Berserat Tinggi. Cetakan Pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1984. Nutritional Ecology of the Ruminant. Ruminant metabolism Nutritional Strategies. The Cellulolytic fermentation and the Chemistry of Forages and Plants Fibers. Cornell University Press, Corvallis Oregon.
- Widiyanto. 2009. Utilitas pucuk tebu terolah dengan teknologi amofer sebagai pakan sapi peranakan ongole. *Buletin Sintesis.* ISSN 0853.9812. **13** (2) 5-10. Yayasan Dharma Agrika, Semarang.

PENGARUH PENGGUNAAN DAUN MENGGKUDU (*Morinda citrifolia*) DALAM PAKAN TERHADAP PROFIL LEMAK DARAH AYAM PETELUR

(*The Effect Leafes of Mengkudu (Morinda citrifolia) Flour Mash in Ransum on Blood Fatty Profil Dietary in Layer*)

P. E. Kurniawan, L. D. Mahfudz dan Isroli

Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
E-mail : edikws@gmail.com

ABSTRACT : The research aimed to study the effect of leafes mengkudu flour mashon blood fatty profil in layer. The material used was 200 layer period, aged 22 weeks with initial body weight (BW) average of $1513,5 \pm 13,67$ g (CV = 2,02 %). The experimental design use in this research was completely randomize design with 4 treatment and 5 replication. The treatment T0 : control treatment without leafes mengkudu flour mash, T1 : fed with 2,5% leafes mengkudu flour mash, T2 : fed with 5% leafes mengkudu flour mash, T3 : fed with 7,5% leafes mengkudu flour mash. The parameters observed were analyzed by ANOVA. When there was a significant difference ($P < 0.05$) among treatments, the further test by Duncan multiple range test was carried out. The result showed that cholesterol level, *High Density Lipoprotein* (HDL), dan *Low Density Lipoprotein* (LDL), were not significantly different ($P > 0.05$) among the treatments. The average of cholesterol level were 136.64; 146.11; 143.70; and 167.51 mg/dl. The average of HDL were 34.88; 27.05; 32.89; and 32.09 mg/dl. The average of LDL were 125.61; 142.29; 140.20 dan 162.21 mg/dl. The concluded that leafes of mengkudu flour mash was not affect choolesterol level, HDL, and LDL on layers.

Keywords: *layers, leafes mengkudu flour mash, blood cholesterol, High Density Lipoprotein, Low Density Lipoprotein.*

PENDAHULUAN

Pengetahuan masyarakat akan produk makanan yang bergizi tinggi mendorong peningkatan bahan makanan sumber protein hewani meliputi (daging, susu dan telur), namun sebagian masyarakat menghindari mengonsumsi telur karena dianggap mengandung kolesterol tinggi sehingga akan mengganggu kesehatan tubuh. Hal ini mendorong peneliti untuk mengetahui perkusor kolesterol di dalam darah dan menurunkan kolesterol darah tersebut melalui penggunaan daun mengkudu sehingga diharapkan kadar kolesterol telur dapat menurun. Mengkudu digunakan sebagai penurun kolesterol karena mengandung zat aktif *ascorbin* yang dapat menurunkan kolesterol.

Tanaman mengkudu merupakan tanaman obat yang cukup potensial dan sudah umum digunakan untuk obat tradisional, mengkudu dapat tumbuh subur di daratan tinggi sehingga mudah ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. Hampir semua bagian tanaman mengkudu mengandung berbagai zat yang baik untuk tubuh. Tanaman mengkudu juga mengandung zat aktif *ascorbin* yang berada di daun mengkudu, penggunaan daun mengkudu diharapkan dapat menurunkan kadar lemak darah ayam petelur, sehingga akan memproduksi telur yang rendah kolesterol. Penelitian mengenai daun mengkudu telah banyak dilakukan oleh peneliti, hasil yang didapat bahwa daun mengkudu dapat berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*, menurunkan kadar kolesterol pada itik selain itu penggunaan tepung daun mengkudu juga dapat menurunkan kandungan kolesterol pada daging broiler sehingga diharapkan dapat menurunkan perlemakan pada ayam petelur.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian yang menggunakan tepung daun mengkudu sebagai salah satu bahan ransum unggas karena selain yang mengandung gizi cukup tinggi, harganya murah dan ketersediaannya melimpah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung daun mengkudu terhadap profil lemak darah pada ayam petelur.

MATERI DAN METODE

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah :

- T0 : perlakuan kontrol tanpa penggunaan tepung daun mengkudu
- T1 : pakan dengan penggunaan 2,5% tepung daun mengkudu
- T2 : pakan dengan penggunaan 5% tepung daun mengkudu
- T3 : pakan dengan penggunaan 7,5% tepung daun mengkudu

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan.

Bahan pakan	EM	PK	LK	SK	Ca	P
	kkal	-----%-----				
Konsentrat	3342	33,65	7,14	5,00	11,00	1,30
Jagung	3862	7,19	3,27	2,50	0,03	0,26
Bekatul	2531	9,17	6,73	11,60	0,12	1,51
Tepung Daun Mengkudu	2400	16,63	7,47	29,38	2,28	0,28

Penelitian meliputi tahap persiapan, perlakuan, pengambilan data dan analisis data. Tahap persiapan meliputi persipan kandang dan peralatan kandang, penyusunan ransum pakan dengan menggunakan tepung daun mengkudu, dengan cara mengeringkan daun mengkudu dalam oven 60°C selama 15 menit hingga daun menjadi kering kemudian diblender hingga menjad tepung.

Tahap perlakuan dilakukan dengan menempatkan secara acak ayam dalam kandang baterai sebanyak 200 ekor ayam petelur umur 22 minggu dengan rata-rata bobot badan 1,500 gram. Kemudian melakukan perlakuan pakan dengan presentase tepung daun mengkudu dengan presentase yang berbeda.

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum.

Bahan Pakan	P0	P1	P2	P3
	-----%-----			
Tepung daun mengkudu	0,00	2,50	5,00	7,50
Konsentrat	35,00	34,00	34,00	34,00
Jagung giling kuning	50,00	50,00	50,00	50,00
Dedak halus	15,00	13,50	11,00	8,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrisi:				
EM ¹ (Kkal/kg)	3480,35	3468,97	3465,69	3462,42
Protein Kasar ² (%)	16,75	16,69	16,88	17,06
Serat Kasar ² (%)	4,74	5,25	5,695	6,14
Lemak Kasar ² (%)	5,14	5,16	5,18	5,19
Calsium ² (%)	4,23	4,17	4,22	4,28
Phospor ² (%)	0,88	0,85	0,82	0,79

Tahap pengumpulan data diawali dengan mempersiapkan peralatan berupa *sputit* 3ml, termos es, es batu, kapas, alkohol dan botol tabung penampung darah. Sampel yang diambil masing-masing ekor setiap unit percobaan. Pengujian serum darah dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Semarang untuk mengetahui kadar Kolesterol, HDL, dan LDL dalam darah.

Pengambilan darah melalui *vena brachialis* yang berada di sayap sebanyak 3ml setiap ekor, permukaan kulit ayam yang akan diambil darah dibersihkan dengan menggunakan kapas yang telah diberi alkohol, sampel darah yang didapat dimasukan kedalam tabung penampung darah dan dikemas kedalam termos es. Pengukuran kadar Kolesterol dan HDL menggunakan metode Kit (Diagnostic System International, 2005). Sedangkan untuk pengukuran kadar LDL menggunakan metode Friedwald (Friedwald *et al.*, 1972).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Kadar Kolesterol, HDL, dan LDL pada Ayam Petelur

Parameter	Perlakuan				Rata-rata	Signifi kasi
	T0	T1	T2	T3		
	-----mg/dl-----					
Kolesterol	136,64	146,11	143,70	167,51	148,49	ns
HDL	34,88	27,05	32,89	32,09	31,73	ns
LDL	125,61	142,29	140,20	162,21	142,58	ns

Keterangan : nilai rata-rata tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P>0,05$).

Kolesterol

Berdasarkan hasil perhitungan ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ayam petelur. Tinggi rendahnya kadar kolesterol disebabkan oleh kandungan. Presentase serat kasar dalam penelitian ini sebesar 6,14% lebih rendah dibandingkan dengan yang disarankan SNI (2009) sebesar 8%. Menurut Frandson (1992), tinggi rendah kadar kolesterol dapat dipengaruhi pakan, umur, jenis kelamin, dan konsumsi asam lemak jenuh. Kadar kolesterol dipengaruhi juga oleh kandungan serat kasar. Serat kasar yang tinggi akan membantu gerak peristaltik dan mengakibatkan laju pakan dalam saluran pencernaan meningkat sehingga mengurangi kesempatan

enzim pencernaan untuk melakukan hidrolisis nutrien sehingga penyerapan kolesterol menjadi rendah (Tillman *et al.*, 1991 ; Sutrihadi *et al.*, 2013).

Faktor lain yang berpengaruh karena ayam dalam masa pertumbuhan. Fitosterol dalam tepung daun mengkudu berfungsi sebagai prekursor hormon steroid yang berguna pada masa pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Subekti, (2007), fungsi dari fitosterol adalah sebagai prekursor hormon steroid yang berperan dalam fungsi reproduksi unggas. Ayam pada masa pertumbuhan membutuhkan kolesterol sebagai sintesis hormon steroid. Menurut Herman (1991) dan Nasution (2005), yang menyatakan bahwa kolesterol dibutuhkan sebagai pembentuk hormon – hormon steroid yang dihasilkan oleh korteks adrenal, testis (testosteron) dan ovarium (progesteron dan esterogen). Tepung daun mengkudu memiliki kandungan zat aktif salah satunya berupa fitosterol.

HDL (High Density Lipoprotein)

Berdasarkan hasil perhitungan ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar HDL darah ayam petelur. Tinggi rendahnya kadar HDL dapat disebabkan kecernaan protein pakan yang dikonsumsi, protein yang terserap dalam tubuh selanjutnya akan bergabung dengan lipoprotein dalam darah dan berfungsi untuk mengangkut kembali kelebihan kolesterol dalam darah menuju hati. Data pendukung menunjukkan bahwa dari perhitungan ragam kecernaan protein tidak berpengaruh nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Lehninger (1990) berpendapat bahwa sumber utama kolesterol adalah dari biosintesi asetil-KoA, peningkatan ini terjadi karena kolesterol dalam hati rendah sehingga kolesterol untuk memproduksi asam empedu kurang. Kondisi ini yang merangsang untuk terjadinya sintesis HDL dalam hati guna memenuhi kekurangan kolesterol tersebut. Slagy (2004), bahwa HDL merupakan lipoprotein yang terdiri atas 50% protein, 49% *phospholipid*, dan sebagian kecil adalah trigliserida, kolesterol dan karbohidrat.

Fungsi utama HDL adalah membersihkan kolesterol yang berlebih didalam jaringan tubuh agar tidak terjadi penyumbatan pembuluh darah yang mengakibatkan terjadinya hipertensi untuk kemudian dikembalikan ke hati dan dikonversi menjadi asam empedu. Menurut pendapat Hartini dan Okid (2009), kadar HDL yang tinggi mencegah terjadinya resiko aterosklerosis dengan cara mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju ke hepar dan mengurangi kolesterol yang berlebih.

LDL (Low Density Lipoprotein)

Berdasarkan hasil perhitungan ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar LDL darah ayam petelur. Tinggi rendahnya kadar kadar LDL dalam darah dipengaruhi oleh tingginya kadar kolesterol dalam darah, jika kadar kolesterol dalam darah naik maka kadar LDL dalam darah akan ikut naik. Hal ini sesuai dengan pendapat Montgomery *et al.* (1993) peningkatan LDL sejalan dengan peningkatan kadar kolesterol darah, sehingga apabila kadar kolesterol darah rendah maka kadar LDL juga relatif sama, karena LDL berperan dalam penyediaan kolesterol yang diperlukan oleh jaringan.

Data hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan nyata penggunaan tepung daun mengkudu. Kadar LDL dalam darah dapat dipengaruhi dari hasil kadar kolesterol yang dihasilkan, sehingga LDL yang terbentuk dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar kolesterol dalam darah. Menurut

Muchtadi *et al.* (1993) lebih kurang 65% total kolesterol berada dalam bentuk LDL. Ditambahkan oleh Maulana *et al.* (2014) Low Density Lipoprotein (LDL) disebut juga β -lipoprotein yang mengandung 21% protein dan 78% lemak.

and Sambiloto (Andrographis Paniculata Nees) Flour in Diet on Blood Cholesterol And Meat Cholesterol Broiler. *J. Ilmiah Peternakan* **1** (1): 314-322.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan daun mengkudu dalam ransum tidak menurunkan kadar kolesterol dan LDL, serta tidak meningkatkan HDL darah ayam petelur.

Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosekodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Kelima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

DAFTAR PUSTAKA

Hartini, M dan P. A. Okid. 2009. Kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemik setelah perlakuan VCO. *Bioteknologi* **6** (2): 55-62.

Herman, S. 1991. Pengaruh gizi terhadap penyakit kardiovaskuler. *Cermin Dunia Kedokteran*. **73**: 12-16.

Lehninger, A. 1990. Dasar – Dasar Biokimia Jilid 2. Penerbit Erlangga, Jakarta. (Diterjemahkan oleh M. Thenawijaya).

Maulana, M., S. Mustofa dan T. Susantiningasih. 2014. Pengaruh pemberian ekstrak etanol 95% cabe jawa (*Piper retrofractum vahl*) terhadap kadar low density lipoprotein (LDL) tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur sprague dawley yang diberi diet tinggi lemak. Fakultas Kedokteran. Universitas Lampung.

Montgomery, R., R. L. Dryer, T. W. Conway and A. A. Spector. 1993. *Biochemistry : A Case Oriented Approach*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan oleh M. Ismadi)

Muchtadi, R., D. Nurheni dan M. Astawan. 1993. *Metabolisme Zat Gizi*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Murray, R. K., Garnner, D. K., Mayes, P. A., Rodwell, V.W. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi ke-25. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Nasution. W. R. 2005. Kandungan Vitamin A, Kolesterol, Lemak dan Profil Asam Lemak Karkas Broiler yang Diberi Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus L. Merr*) Dalam Ransum. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tesis).

Slagy, C., A. Neil. 2004. Garlic Acid ad Lipid Lowering Agent : A meta analysis. *J. Royal College of physican*. **28**: 39-48.

Subekti, S. 2007. Komposisi Sterol Dalam Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus L. Nerr*) dan Hubungannya Dengan Sistem Reproduksi Puyuh. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tesis)

Sutrihadi, E., S. Suhermiati., dan N. Iriyanti. 2013. The Additional of Turmeric (Curcuma Domestica Val)

PENGARUH LEVEL PROTEIN RANSUM TERHADAP PERBANDINGAN DAGING DAN TULANG PADA AYAM BROILER YANG DIPELIHARA PADA KEPADATAN KANDANG BERBEDA

(The Effect of Dietary Protein Level and Stocking Density on Meat and Bone Ratio in Broiler Chickens)

K. Azib, U. Atmomarsono dan V. D. Yuniarto BI

Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
Khairulazib6@gmail.com

ABSTRACT : The research aimed to study the effect of protein level and stocking density on weight meat bone ratio on broiler chickens. The material used was 324 fourteen day old broiler chicks. The research was designed with a completely randomized design 3x3 faktorial models with 3 replications. The first factor was level protein with P1 18%, P2 21%, P3 24%, the second factor was stocking density which D1 8 birds/m², D2 12 birds/m², D3 16 birds/m². Parameters measured were meat weight, bone weight, and meat bone ratio. Data were analyzed according to analysis of variance to determine the effect of treatment, when any effect of treatment significant, it was continued to Duncan multiple range test. The results showed that there was no interaction between the protein level and density of the cage against the weight of meat, weight of bone, and meat bone ratio. Dietary protein levels have significant effect ($P < 0.05$) on weight of meat and weight of meat and bone ratio, but not significant ($P > 0.05$) on weight of bone. Stocking density significant ($P < 0.05$) on weight of meat and meat bone ratio, but not significant ($P > 0.05$) on weight of bone. The concluded of research was the best stocking density level that was 16 birds/m², while the best dietary protein level for meat and bone ratio was 21%.

Keywords: broiler, protein level, stocking density, meat and bone ratio

PENDAHULUAN

Peternakan membutuhkan banyak bibit ayam untuk usaha pembesaran ayam. Salah satu upaya yang dilakukan para peternak untuk meningkatkan produksi daging broiler yaitu dengan meningkatkan kepadatan kandang. Kepadatan kandang yang tinggi pada pemeliharaan ayam broiler merupakan upaya untuk menekan biaya kandang agar lebih efisien. Ayam dengan kepadatan kandang tinggi secara fisiologis akan mengalami cekaman (*stress*) dibandingkan dengan ayam yang dipelihara dalam kandang dengan kepadatan yang rendah. Stres panas memicu penurunan daya serap zat gizi yang terkandung dalam pakan, mengurangi sistem kekebalan tubuh yang akan mengakibatkan penurunan produktivitas, efek lanjutan dari penurunan produktivitas adalah ayam kerdil maupun ayam yang mengalami terlambat pertumbuhan.

Dalam kandang yang memiliki kepadatan tinggi broiler akan berdesakan, berebut makanan, kemudian masing-masing broiler akan mengeluarkan panas karena aktivitas yang berlebihan, konsumsi minum meningkat, kelembaban menjadi tinggi dan akhirnya menjadi stres. Dalam kondisi stres, konsumsi pakan menurun sehingga broiler kekurangan nutrisi dan dapat menurunkan produktivitas. Level protein ransum yang sesuai sangat diperlukan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi broiler pada kondisi stres sehingga produktivitas broiler dapat dipertahankan untuk meningkatkan produksi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat protein dan kepadatan kandang yang sesuai dengan pertumbuhan ayam broiler khususnya perbandingan daging dan tulang sehingga dapat meningkatkan bobot ayam broiler. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang tingkat protein mana yang sesuai dengan tingkat kepadatan yang berbeda pada daging dan tulang ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Metode Penelitian

Rancangan penelitian penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola Faktorial terdiri dari 2 faktor perlakuan dengan 3 kali ulangan.

Faktor pertama adalah protein ransum terdiri dari 3 level, yaitu

P1 = Protein ransum 18%.

P2 = Protein ransum 21%.

P3 = Protein ransum 24%.

Faktor kedua adalah kepadatan kandang terdiri dari 3 level, yaitu :

D1 = 8 ekor / m².

D2 = 12 ekor / m²

D3 = 16 ekor / m²

Tabel 1. Komposisi Ransum dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Komposisi Bahan Pakan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Jagung	58	54	52
Tepung ikan	5	5	5
PMM	3	4	5
MBM	1	7	13
Bekatul	12	9	4
Bungkil Kedelai	20	20	20
Premix	1	1	1
Total	100	100	100
Kandungan Nutrisi			
Protein Kasar (%) *	8,61	21,69	24,71
Energi Metabolis (kkal/kg)***	3.001,7	3.037,7	3.088,9
Serat Kasar (%)*	7,33	7,57	10,09
Lemak Kasar (%)*	3,48	3,79	5,29
Kadar Abu (%)*	8,96	7,85	9,15
Kadar Air (%)*	86,76	87,11	87,58
Kadar Kalsium Total (%)**	1,17	1,83	2,50
Kadar Phospor Total (%)**	0,64	0,95	1,25

Penelitian meliputi tahap persiapan, tahap perlakuan dan tahap pengambilan data. Tahap persiapan meliputi persiapan kandang dan peralatan kandang, pemesanan DOC, penyusunan ransum pakan dengan level protein berbeda.

Tahap perlakuan dilakukan dengan pengacakan unit percobaan. Tahap perlakuan dilaksanakan selama 3 minggu pemeliharaan dimulai sejak ayam broiler berumur 14-35 hari. Perlakuan diberikan dengan pengisian unit percobaan dengan kepadatan berbeda dan pemberian protein ransum dengan presentase yang berbeda.

Tahap pengumpulan data menggunakan ayam umur 35 hari diambil 2 ekor per unit percobaan. Bobot daging, diperoleh dengan cara memisahkan daging dari tulang lalu di timbang.

Bobot tulang, diperoleh dengan cara menimbang tulang yang sudah dipisahkan dari daging. Perbandingan daging dan tulang, diperoleh dengan cara membandingkan bobot daging karkas dengan bobot tulang karkas.

$$\text{Perbandingan Daging dan tulang} = \frac{\text{Bobot Daging}}{\text{Bobot Tulang}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Rata-rata Bobot Daging, Bobot Tulang dan Perbandingan Bobot Daging dan Tulang Ayam Broiler dengan Perlakuan Level Protein dan Kepadatan Kandang

Perlakuan	Parameter		
	Bobot Daging (g/ekor)	Bobot Tulang (g/ekor)	Perbandingan Daging dan Tulang (%)
Level Protein			
P1	382,22 ^b	123,67	3,09 ^b
P2	441,22 ^a	109,56	4,05 ^a
P3	443,56 ^a	109,00	4,15 ^a
Kepadatan Kandang			
D1	401,33 ^b	117,11	3,48
D2	460,44 ^a	117,78	3,98
D3	405,56 ^b	107,33	3,78

Keterangan : Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Bobot Daging

Berdasarkan hasil penelitian, level protein ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot daging. Rata-rata bobot daging ayam broiler perlakuan P2 dan P3 lebih tinggi dibanding dengan P1. Rata-rata bobot daging ayam broiler perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap P3. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein pada perlakuan P2 dan P3 lebih tinggi. Tingginya kandungan protein dalam ransum akan mempengaruhi bobot daging ayam broiler, karena semakin banyak protein yang dikonsumsi maka semakin besar pula bobot daging ayam broiler yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Bregendahl *et al.* (2002) bahwa pemberian pakan berprotein tinggi dapat meningkatkan bobot daging ayam broiler. Konsumsi protein yang tinggi mempengaruhi bobot karkas yang dihasilkan karena protein merupakan struktur yang sangat penting untuk membentuk jaringan-jaringan lunak di dalam tubuh hewan seperti urat daging, tenunan pengikat, kolagen, kulit, kuku dan pada ayam (Wahju, 2004).

Menurut pendapat Wahju (2004), pertumbuhan daging sangat ditentukan kandungan nutrisi pakan. Kandungan protein sebesar 22% sudah cukup memenuhi kebutuhan ayam broiler untuk menghasilkan pertumbuhan yang maksimal. Apabila protein ditingkatkan lagi maka akan berlebih sehingga kelebihanannya dibuang lewat urine dan tidak lagi digunakan untuk pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian, kepadatan kandang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot daging. Rata-rata bobot daging ayam broiler perlakuan D1 (8 ekor/m²) dan D3 (16 ekor/m²) lebih rendah ($P < 0,05$) dibanding dengan D2 (12 ekor/m²). Rata-rata bobot daging ayam broiler perlakuan D1 tidak berbeda nyata terhadap D3. Meskipun kepadatan cukup tinggi ayam broiler tidak mengalami stres. Pada kepadatan 16 ekor/m² tidak mengakibatkan broiler stres karena *heat stress index* masih dalam kisaran aman yaitu 156 sehingga tidak mempengaruhi bobot daging ayam broiler. Standar *heat stress index* adalah 160 (info Medion, 2012). Kepadatan kandang yang tinggi mengakibatkan kurangnya aktivitas ayam broiler, sehingga nutrisi yang dikonsumsi cenderung digunakan untuk produksi daging. Hal ini sesuai dengan Tong *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa kepadatan kandang tidak mempengaruhi bobot daging ayam broiler.

Bobot Tulang

Berdasarkan hasil penelitian, level protein ransum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot tulang. Hal ini dikarenakan kandungan kalsium dalam ransum yang relatif sama. Kalsium dibutuhkan sebagai penyusun tulang dan besar konformasi tulang yang dibentuk sebagai tempat melekatnya daging dan penopang tubuh. Proses pembentukan tulang memerlukan jumlah kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang seimbang guna dibawa ke dalam matriks tulang yang akan mempengaruhi kepadatan, kekuatan dan struktur tulang (Bangun *et al.*, 2013). Metabolisme protein yang utama dalam pembentukan tulang yaitu proses sintesis protein yang membentuk matriks organik tulang yang terdiri dari jaringan kolagen dan non kolagen protein. Kekurangan protein akan menyebabkan timbunan asam amino yang mengakibatkan hambatan reaksi sintesis protein sehingga menghambat pertumbuhan tulang. Protein dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan menghambat diferensiasi seluler, merubah kecepatan sintesis undur pokok matriks tulang yaitu protein kolagen dan non kolagen yang masing-masing mempunyai peran spesifik pada pembentukan tulang (Pudyani, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian, kepadatan kandang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot tulang. Pada kepadatan 8 ekor/m², 12ekor/m², dan 16 ekor/m² tidak menyebabkan penurunan bobot tulang ayam broiler. Hal ini menunjukkan bahwa pada kepadatan sampai 16 ekor/m² tidak mengganggu pertumbuhan ayam broiler. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Buijs *et al.*, (2012) yang menggunakan kepadatan 12, 15, 18, 21ekor/m² bahwa kepadatan kandang tidak mempengaruhi bobot tulang ayam broiler. ayam broiler merasa nyaman pada kepadatan 8,12,16 ekor/m². Penyerapan protein jauh lebih baik. Protein yang terserap membantu penyerapan kalsium sehingga pertumbuhan tulang menjadi optimal (Junqueira *et al.*, 2011) Bobot tulang karkas yang tidak berbeda nyata pada perlakuan kepadatan kandang dengan tingkat yang berbeda, menunjukkan bahwa tulang merupakan jaringan yang tumbuh dan berkembang sejak dini, hingga pada saat ternak mencapai dewasa, pertumbuhan tulang sedikit sekali hingga akhirnya terhenti. Penempatan ayam pada kepadatan

kandang yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berarti pada bobot tulang karkas, sehingga pertumbuhan tulang lambat dan telah mendekati masa akhir (Amri dan Iskandar, 2014).

Perbandingan Daging dan Tulang

Level protein berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap perbandingan daging dan tulang, kisaran angka rata-rata perbandingan daging dan tulang dalam penelitian ini adalah 3,5 – 5,04. Menurut Bozkurt *et al.*, (2004) kisaran meat bone ratio broiler adalah 3,5-7,7. Menurut Soeparno (1998), pembetulan tulang yang rendah disebabkan karena tingginya produksi daging pada karkas. Perbandingan daging secara umum dipengaruhi oleh bobot badan ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Houshmand *et al.* (2012) yang menyatakan broiler yang diberi level protein tinggi akan mempunyai pertambahan bobot badan dan bobot akhir yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi level protein rendah

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kepadatan kandang sampai 16 ekor/m² memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap perbandingan daging dan tulang. Semakin tinggi level protein dapat meningkatkan pertambahan bobot badan dan perbandingan daging dan bobot tulang ayam broiler. Ayam broiler dapat di pelihara hingga 16 ekor/m² protein yang paling baik untuk bobot daging ayam broiler adalah 21%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, U. dan Iskandar. 2014. Pengaruh umur terhadap karkas dan non karkas pada ternak kerbau. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*. 17(2):58-62
- Bangun, G. D. D. 2013. Pengaruh Penggunaan Tepung Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*) dalam Ransum Ayam broiler terhadap berat ukuran tulang tibia dan tarsometatarsus. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Bozkurt, M.H., Basnlacioglu, and M Ergul. 2004. Effect of dietary concentration meat and bone meal on broiler chickens performance. *Int. J. Pou. Sci.* 3 (11): 719-723.
- Bregendahl, K., J. L. Sell and D. R. Zimmerman. 2002. Effect of low protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. *Poult. Sci.* 81:1156-1167.
- Buijs, S., E. van Poucke., S. Van Dongen., L. Lens., J. Baerts, and F. A. M. Tuytens. 2012. The influence of stocking density on broiler chicken bone quality and fluctuating asymmetry. *Poult. Sci.* 91: 1759-1767.
- Houshmand, M., K. Azhar, I. Zulkifli, M. H. Bejo and A. Kamyab. 2012. Effects of prebiotic, protein level, and stocking density on performance, immunity, and stress indicators of broilers. *Poult. Sci.* 93: 393-401

Info Medion, 2012. Kemarau Datang *Heat Stress* Mengancam. Artikel info medion online. Edisi Juli 2012. <http://info.medion.co.id>.

Junqueira, O. M., K. F. Duarte., V. Assuena., R. da Silva Filardi., A. C. de Laurentyz, and M. F. F. M. Praes. 2011. Effect phytase supplementation on performance, bone densitometry and carcass yield in broiler chicks. *Acta Scientiarum Animal Science.* 33 :301-307

Pudyani, P.S. 2005. Reversibilitas kalsifikasi tulang akibat kekurangan protein pre dan post natal. *Majalah kedokteran gigi (Dental journal)* 38 (3) : 115-119

Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Tong, H.B., Lu, J., Zou, J.M., Wang, Q. and Shi, S.R. 2012. Effects of stocking density on growth performance, carcass yield, and immune status of a local chicken breed. *Poult. Sci.* 91: 667-673.

Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

EVALUASI PARTIKEL HIJAUAN PADA BERBAGAI UKURAN DALAM RANSUM SEGAR TERHADAP PALATABILITAS DAN KECERNAAN PADA KAMBING LOKAL

(*Evaluation of Various Sizes Particle Forage in the Diet on Palatability and Digestibility of Local Goats*)

Furiska Fani, Retno Iswarin Pujaningsih dan Bambang Waluyo Hadi Eko Prasetyono

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang 50275

Email :furiska94@gmail.com

ABSTRACT : The aim of this research is to evaluate the optimal size of the forage in the diet to be able to provide the best response on palatability and digestibility of local goat. This study used 12 goats, a local female types Jawarandu with the feed ration composed of several feedstuffs in a state that is still fresh consisting of grass, pulp, peel cassava, rice bran, and minerals mix. The experimental design used was a randomized block design with three treatments, T1 (feed fresh forage size mash), T2 (feed fresh forage size chopper \pm 5 cm), and T3 (ration of fresh forage extreme measure / intact) and 4 groups as replication based on the body weight of goats. The results showed that the size of the forage in the ration of fresh mash significant effect ($P < 0.05$) against the palatability and digestibility of the local goats. The conclusion is the size of the forage in the ration of fresh mash give better results than the size of the chopper and the size of the whole of the palatability and digestibility of local goats.

Keywords : Size particle, diet, palatability, digestibility

PENDAHULUAN

Kambing lokal merupakan salah satu ternak yang banyak dipelihara oleh masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan, kambing memiliki daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan sehingga dapat ditanakkan dimana saja serta kemudahan dalam pemeliharaan juga dalam pemberian pakan. Pakan dalam usaha peternakan mempunyai peranan yang sangat penting karena mempengaruhi produktivitas ternak. Terdapat sejumlah permasalahan berkaitan dengan pakan. Salah satunya dikarenakan mutu pakan yang variatif cenderung kurang atau rendah. Hal ini dikarenakan masih banyak peternak yang memberikan pakan tanpa memperhatikan persyaratan kualitas, kuantitas serta teknik pemberiannya. Akibatnya produktivitas ternak yang dipelihara menjadi tidak optimal. Maka dari itu perlu adanya upaya perbaikan manajemen pakan untuk dapat memperbaiki kondisi kualitas dan kuantitas pakan, salah satunya dengan pemberian pakan dalam bentuk ransum.

Ransum merupakan pakan jadi yang siap diberikan pada ternak yang disusun dari campuran dua atau lebih bahan pakan, disusun sedemikian rupa dengan formulasi tertentu untuk memenuhi kebutuhan ternak selama sehari semalam. Pada umumnya ransum untuk ternak ruminansia terdiri dari pakan hijauan yang merupakan pakan utama dan pakan penguat atau konsentrat sebagai suplementasi dari pemanfaatan hijauan pakan. Hijauan pakan dapat diberikan dalam keadaan masih segar atau dalam keadaan kering (hay). Namun terdapat permasalahan berkaitan dengan pemberian pakan hijauan, yaitu hijauan pakan memiliki ukuran batang dan daun yang relatif besar atau lebar, akibatnya berdampak pada ternak tidak mudah menerima pakan tersebut karena pakan sulit dicerna. Sehingga perlu adanya upaya pengolahan pakan untuk dapat meningkatkan efektivitas ternak dalam hal mencerna pakan. Bentuk teknologi pengolahan pakan yang dapat dilakukan yaitu dengan perlakuan fisik *Chopping* (pemotongan) yang bertujuan untuk merubah ukuran partikel bahan. Ukuran pakan ini akan berpengaruh pada konsumsi ternak. Kemauan ternak untuk mencerna pakan sangat dipengaruhi oleh performansi maupun keadaan fisik bahan pakan yang diolah. Oleh karena itu, ternak akan lebih mudah

menerima dan menyukai pakan dengan partikel yang lebih mudah dicerna.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ukuran pakan hijauan yang optimal dalam ransum segar yang dapat memberikan respon terbaik terhadap palatabilitas dan kecernaan pada kambing lokal.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2016 dengan dua tahap, yaitu : Tahap I (Perlakuan) dilaksanakan di Desa Cepokuning, Kecamatan Batang, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Kemudian dilanjutkan tahap II (Analisis) yang dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan adalah kambing lokal betina jenis Jawarandu sebanyak 12 ekor dengan bobot badan awal antara 30,00 – 50,00 kg. Pakan yang diberikan berupa ransum dalam bentuk basah yaitu ransum yang disusun dari bahan pakan dalam keadaan yang masih segar. Bahan pakan yang disusun dalam ransum segar ini terdiri dari rumput gajah, ampas tahu, kulit singkong, bekatul, dan mineral mix dengan kandungan nutrisi dan komposisi formulasi pemberian ransum yang telah disesuaikan dengan kebutuhan bahan kering yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Penelitian didesain berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan berdasarkan bobot badan. Perlakuan didasarkan pada perbedaan ukuran hijauan dalam ransum. Perlakuan yang diterapkan yaitu T1 (ransum segar dengan hijauan ukuran *mash* / ukuran halus), T2 (ransum segar dengan hijauan chopper/ukuran \pm 5 cm) dan T3 (ransum segar dengan hijauan ukuran ekstrem/utuh). Kemudian untuk pengelompokan bobot badan dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok I (30,00 – 35,00 kg) ; kelompok II (35,00 – 40,00 kg) ; kelompok III (40,00 – 45,00 kg) ; kelompok IV (45,00 – 50,00 kg).

Penelitian ini dilaksanakan dengan 3 tahap yaitu tahap adaptasi (*preliminary*), tahap perlakuan, dan tahap analisis data. Tahap adaptasi dilakukan selama 14 hari dengan tujuan

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Ransum Segar

Uraian	Kandungan (%BK)
Bahan Kering	31,89
Serat kasar	12,80
Protein kasar	14,01
TDN	65,52

Sumber : Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian, UNDIP (2016)

Tabel 2. Komposisi formulasi ransum segar

Bahan Pakan	Komposisi Formulasi	
	kgBS	kgBK
R.Gajah	0,24	0,15
Ampas Tahu	1,68	0,28
K.Singkong	0,85	0,37
Bekatul	0,22	0,19
Mineral Mix	0,01	0,01
Total	3,00	1,00

Keterangan : KgBS = kg bahan segar
KgBK = kg bahan kering

untuk melatih ternak agar terbiasa mengkonsumsi pakan ransum segar dan untuk menghilangkan pengaruh pakan yang sebelumnya. Tahap perlakuan dilakukan selama 7 hari dengan memberikan pakan dalam bentuk ransum sebanyak 3% kgBK bobot badansesuai perlakuan ke ternak sebanyak sebanyak dua kali pada pagi hari jam 07.00 dan sore hari jam 16.00. Pengambilan data yang diambil yaitu palatabilitas dan kecernaan. Perhitungan palatabilitas dihitung berdasarkan konsumsi pakan yang dihitung dari jumlah pakan yang diberikan pada ternak sesuai perlakuan dikurangi sisa pakan. Selanjutnya untuk pengujian kecernaan ditentukan dengan cara mengoleksi feses selama 7 hari. Feses yang diperoleh pada tiap masa koleksi terlebih dahulu ditimbang sehingga diperoleh bobot feses segar. Feses segar kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari dan diambil 10% dari jumlah tersebut, selanjutnya feses dikeringkan dalam oven bersuhu 60 °C selama 24 jam dan digiling halus. Untuk mengetahui kadar bahan kering feses maka feses dimasukkan kedalam oven bersuhu 105°C selama 24 jam hingga mencapai berat yang konstan. Setelah diketahui kadar bahan keringnya maka dilanjutkan dengan analisa sampel. Setelah analisis sampel, koefisien cerna bahan kering (KCBK) dan koefisien cerna bahan organik (KCBO) dihitung dengan rumus:

$$\%KCBK = \frac{Bk \text{ konsumsi (KBK)} - Bk \text{ feses}}{Bk \text{ konsumsi (KBK)}} \times 100\%$$

$$\%KCBO = \frac{Bo \text{ konsumsi (KBO)} - Bo \text{ feses}}{Bo \text{ konsumsi (KBO)}} \times 100\%$$

Data kemudian dianalisa dengan analisis ragam menggunakan paket program statistik SAS (1990). Bila hasil analisis menunjukkan terdapat pengaruh nyata dari perlakuan terhadap peubah yang diukur, maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan menurut Steel dan Torrie (1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian perlakuan ukuran hijauan yang berbeda dalam ransum segar terhadap palatabilitas dan kecernaan kambing lokal disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Konsumsi ransum, koefisien cerna bahan kering (KCBK) dan koefisien cerna bahan organik (KCBO) secara *in vivo*

Parameter	Perlakuan		
	T1	T2	T3
Konsumsi ransum (kg/ekor/hari)	0,968 ^a	1,101 ^b	1,105 ^b
KCBK (%)	78,72 ^a	75,07 ^{ab}	72,16 ^b
KCBO (%)	81,91 ^a	78,60 ^{ab}	76,20 ^b

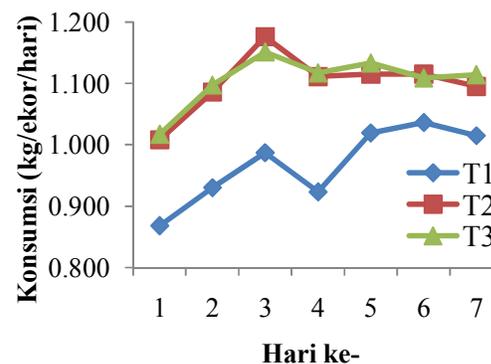
Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$).

Palatabilitas

Hasil penelitian perlakuan ukuran hijauan yang berbeda dalam ransum segar terhadap palatabilitas disajikan dalam Tabel 2. Hasil uji statistik perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap palatabilitas. Hasil uji wilayah Duncan perlakuan menunjukkan bahwa palatabilitas perlakuan T3 tidak berbeda nyata dengan T2 akan tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan T1. Nilai palatabilitas perlakuan T2 berbeda nyata dengan T1 ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil konsumsi yang diperoleh menunjukkan bahwa palatabilitas tertinggi dari ketiga perlakuan terdapat pada perlakuan ransum hijauan ukuran utuh yaitu perlakuan T3 (1,105) jika dibandingkan dengan palatabilitas perlakuan T1 (0,968) dan T2 (1,101). Menurut Tobing (2010) dalam Murni *et al.* (2012) menyatakan bahwa palatabilitas menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecilnya konsumsi pakan. Church dan Pond (1988) dalam Widiarti (2008) menyatakan bahwa palatabilitas didefinisikan sebagai respon yang diberikan oleh ternak terhadap pakan yang diberikan.

Berdasarkan grafik konsumsi menunjukkan trend yang berbeda tiap harinya. Konsumsi pada perlakuan T2 mendekati tingkat yang sama dengan T3, sebaliknya pada T1 menunjukkan tingkat terendah. Artinya bahwa kemampuan palatabilitas ternak dalam merespon pakan T3 yang diberikan lebih baik daripada T1 dan T2, sehingga menyebabkan pakan yang dikonsumsi pada T3 lebih meningkat.



Ilustrasi 1. Grafik Trend Konsumsi Ransum Segar pada Kambing Lokal (kg/ekor/hari)

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ternak lebih merespon dengan baik ketika diberikan ransum dengan ukuran partikel hijauan utuh, sehingga menyebabkan jumlah konsumsinya meningkat. Ukuran partikel pakan yang lebih kecil ternyata tidak selalu memberikan respon baik pada ternak. Hal ini dikarenakan terkait dengan tingkah laku makan (*feeding behaviour*) yang terjadi pada ternak. Menurut

pendapat Baumont (1996) menyatakan bahwa pengukuran tingkah laku mendorong terjadinya konsumsi. Ternak ruminansia utamanya kambing merupakan ternak browser yang mempunyai sifat selektif tinggi terhadap pakan yang diberikan. Pakan perlakuan T3 merupakan pakan basal sehingga ternak percobaan sudah terbiasa dengan pemberian pakan dengan ukuran partikel utuh. Sehingga ketika diberi ukuran partikel lebih besar, ternak menjadi terangsang untuk mengkonsumsinya. Sedangkan pada perlakuan T1 dengan partikel ukuran lebih kecil kurang diterima oleh ternak. Hal inilah yang menyebabkan konsumsi T1 menurun karena palatabilitas terhadap pakan rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Baumont (1996) yang menyatakan bahwa karakteristik fisik dari pakan (ukuran partikel, kandungan bahan kering, tingkat kepadatan, dll) berkontribusi timbulnya respon sensorik ternak. Ternak menggunakan indra penciuman dan penglihatan untuk mendeteksi perbedaan-perbedaan spesifik bentuk pakan.

Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK)

Hasil penelitian KCBK pemberian hijauan pada berbagai ukuran dalam ransum segar secara *in vivo* disajikan pada Tabel 2. Hasil uji statistik perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap KCBK. Hasil uji wilayah Duncan perlakuan menunjukkan bahwa KCBK perlakuan T1 tidak berbeda nyata dengan T2 akan tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan T3. Nilai KCBK perlakuan T2 tidak berbeda nyata dengan T3. Hasil penelitian KCBK dari ketiga perlakuan didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan pakan hijauan ukuran mash yaitu perlakuan T1 (78,72%), jika dibandingkan dengan nilai KCBK perlakuan T2 (75,07%) dan T3 (72,16%).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rata-rata hasil pencernaan bahan kering yang dihasilkan tergolong normal karena sesuai dengan standar pencernaan bahan kering yang dikemukakan oleh Fathul dan Wajizah (2010) bahwa ransum yang baik apabila mempunyai nilai KCBK lebih dari 60%.

Kecernaan ransum yang berbeda nyata antar perlakuan disebabkan oleh laju pakan yang berbeda antar perlakuan baik T1, T2 dan T3, hal ini disebabkan adanya perbedaan bentuk pakan yang diberikan dalam penyusunan ransum. Menurut pendapat Arora (1989) menyatakan bahwa semakin kecil ukuran partikel pakan, semakin besar luas permukaan pencernaan, sehingga pakan akan mudah tercerna. Partikel pakan yang digiling memberikan permukaan yang lebih luas terhadap getah pencernaan dan mempertinggi daya cerna (Anggorodi, 1990). Laju pencernaan pakan serta pengosongan isi lambung yang cepat ini akan mengakibatkan konsumsi pakan meningkat. Suparjo (2012) yang menyatakan bahwa peningkatan konsumsi pakan akan menyebabkan pakan lebih cepat meninggalkan saluran pencernaan sehingga memperkecil kemungkinan bagi mikroba dan enzim untuk mencerna pakan akibatnya akan menurunkan daya cerna.

Besarnya pencernaan menentukan banyaknya nutrisi yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan. Berdasarkan konsumsi bahan kering pada kambing percobaan menunjukkan kisaran normal yakni berkisar 2,4-2,8% dari bobot badannya. Menurut Devendra dan Leroy (1982) menyatakan bahwa kambing di daerah tropis mengkonsumsi bahan kering harian bervariasi dari 2,0 – 4,7% dari bobot badan. Berdasarkan hasil konsumsi bahan kering yang diperoleh tersebut mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan sudah mencukupi kebutuhan kambing untuk

memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi pertambahan bobot badan.

Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)

Hasil penelitian KCBO pemberian hijauan pada berbagai ukuran dalam ransum segar secara *in vivo* disajikan pada Tabel 2. Hasil uji statistik perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap KCBO. Hasil uji wilayah Duncan perlakuan menunjukkan bahwa KCBO perlakuan T1 tidak berbeda nyata dengan T2 akan tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan T3. Nilai KCBO perlakuan T2 tidak berbeda nyata dengan T3.

Hasil penelitian KCBO dari ketiga perlakuan didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan pakan hijauan ukuran mash yaitu perlakuan T1 (81,91%), jika dibandingkan dengan nilai KCBO perlakuan T2 (78,60%) dan T3 (76,20%). Besarnya hasil pencernaan bahan organik tersebut berbanding lurus dengan hasil pencernaan bahan kering. Sehingga ketika nilai pencernaan bahan kering meningkat maka pencernaan bahan organik akan meningkat pula. Hal ini dikarenakan nutrisi yang ada dalam bahan organik merupakan bagian dari bahan kering. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa nutrisi yang terkandung dalam bahan organik merupakan komponen penyusun bahan kering. Hal ini diperkuat oleh pendapat Kamal (1994) dalam Putro (2010) yang menyatakan bahwa bahan kering mempunyai komposisi kimia yang sama dengan bahan organik ditambah abu. Fathul dan Wajizah (2010) menyatakan bahwa bahan organik merupakan bagian dari bahan kering, sehingga apabila bahan kering meningkat akan meningkatkan bahan organik begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu, hal tersebut juga akan berlaku pada nilai kecernaannya apabila pencernaan bahan kering meningkat tentu pencernaan bahan organik juga meningkat. Nilai pencernaan ini akan menjadi ukuran potensi zat gizi pakan yang bisa digunakan oleh ternak untuk sintesis jaringan dalam tubuhnya sehingga dapat menghasilkan produk sesuai yang diinginkan. Menurut pendapat Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa pencernaan bahan kering dapat mempengaruhi pencernaan bahan organik dimana pencernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi dari pakan dan menunjukkan nutrisi yang dapat dimanfaatkan ternak. Elita (2006) menambahkan bahwa nilai pencernaan bahan organik menunjukkan jumlah zat-zat makanan seperti lemak, karbohidrat, protein yang dapat dicerna oleh ternak.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ransum dengan partikel hijauan ukuran mash memberikan hasil yang lebih baik terhadap pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) ransum dengan hasil yang diperoleh masing-masing sebesar 78,72% dan 81,91%, namun pada palatabilitas menunjukkan nilai terendah dengan hasil konsumsi yang diperoleh 0,968 kg. Sehingga perlu ada pengkajian lebih mendalam tentang pemberian ransum dengan partikel hijauan ukuran mash untuk ternak kambing terutama yang terkait dengan tingkat efisiensi ransum, karena berdasarkan data pendukung PBBH pada kambing yang diberi ransum dengan partikel hijauan ukuran mash dan ukuran utuh tidak menunjukkan perbedaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia, Jakarta.
- Arora, S. P., 1989. Pencernaan Mikrobial Pada Ruminansia. Diterjemahkan oleh Retno Murwani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Baumont, R. 1996. Palatability and feeding behaviour in ruminants. *J. ann Zootech.* 45 : 385-400.
- Church, D.C. and W.G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition on Feeding. 3rd Ed., John Wiley and Sons, New York. 13,45,117.
- Devendra, C dan G. B. Mc. Leroy, 1982. Goat and Sheep Production in The Tropics (Intermediate tropical agriculture series). Longman Grup ltd, England. 271 pp.
- Elita, A.S. 2006. Studi Perbandingan Penampilan Umum dan Kecernaan Pakan Pada Kambing dan Domba Lokal. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fathul, F. dan S. Wajizah. 2010. Penambahan mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap aktivitas biofermentasi rumen domba secara in vitro. *JITV.* 15 (1): 9-15.
- Murni, R., Suparjo, Akmal, B.L. Ginting. 2012. Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.
- Putro, G.A. 2010. Pengaruh Suplementasi Probiotik Cair Em4 terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum Domba Lokal Jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Suparjo. 2012. Evaluasi Pakan Secara In Vivo. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksahadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Ke -V, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widiarti, W. 2008. Uji Sifat Fisik dan Palatabilitas Ransum Komplit Wafer Pucuk Tebu dan Ampas untuk Pedet Sapi Fries Holland. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor

JUMLAH CEMARAN BAKTERI, *WATER ACTIVITY* DAN pH DAGING AYAM BROILER DI PASAR TRADISIONAL DAN PASAR MODERN KOTA SEMARANG

(Total Bacterial Contamination, Water Activity and pH of Broiler Chicken Meat in Traditional Market and Modern Market in Semarang)

Alfian Bayu Maulana, Sri Kismiati dan Dian Wahyu Harjanti

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
Tembalang 50275, Semarang, Indonesia

Email : alfianbayumaulana08@gmail.com

ABSTRACT : The aim this research was to investigate total bacterial contamination, water activity and pH in chicken meat in traditional market and modern market in Semarang. The materials used were 14 chicken breast from 7 traditional market (Pasar Rasamala, Jatingaleh, Jerakah, Karangayu, Peterongan, Bulu and Pedurungan) dan 7 modern market (Superindo, ADA Swalayan, Gelael, Giant, Carefour, Hypermart dan Lottemart), nutrient agar, aquadest, alcohol and ice gel. Parameters determined were bacterial count, water activity and pH of the chicken meat. The data was analyzed by t-test. The result showed that total bacterial contamination in modern market (28.18×10^6 cfu/g) was lower ($P < 0,05$) than that in the tradisional market (1.08×10^6 cfu/g). The pH and water activity of chicken meat did not differ between modern market dan tradisional market ($P > 0.05$). The pH of chicken meat in modern market was 6.06, while the pH of chicken meat in tradisional market was 6.05. Water activity of chicken meat in modern market was 0.908; while the water activity of chicken meat in tradisional market was 0.906. In conclusion, the different management and facilities of the market (traditional and modern market) affect the number of bacterial contamination, however, the pH and water activity were not affected. Hence, sanitation should be improve to reduce bacterial contamination to ensure food safety.

Keywords: chicken meat, bacterial contamination, water activity, pH

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan salah satu produk peternakan yang bernutrisi lengkap karena mempunyai kandungan protein, lemak, vitamin dan mineral. Kandungan nutrisi yang lengkap pada daging ayam mengakibatkan mudah tercemar oleh bakteri.

Penjualan daging ayam di pasar tradisional tanpa memperhatikan suhu, kebersihan dan penyimpanan sedangkan penjualan daging ayam di pasar modern sangat memperhatikan suhu, kebersihan dan penyimpanan. Penanganan yang tidak baik akan menyebabkan tumbuhnya bakteri. Lama penyimpanan pada pasar tradisional dan modern menyebabkan perubahan pH yang dapat mempengaruhi jumlah bakteri dan nilai *water activity*.

Batas maksimum cemaran bakteri dalam bahan pangan asal hewan (daging ayam) yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia No. 7388-2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam daging adalah 1×10^6 cfu/g sedangkan nilai pH pada daging adalah 6-7 (Afrianti *et al.*, 2013) dan nilai *water activity* pada daging segar yaitu 0,99 (Lawrie, 1995). Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kualitas daging ayam berdasarkan jumlah bakteri, *water activity* dan pH daging ayam broiler yang dijual di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Semarang.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di pasar tradisional yang memiliki *loss* daging dari keramik dan pasar modern yang memiliki *showcase* dan di Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.

Materi yang digunakan adalah 14 potong daging dada ayam masing-masing berasal dari 7 pasar tradisional (Rasamala, Jatingaleh, Jerakah, Karangayu, Peterongan, Bulu dan Pedurungan) dan 7 pasar modern (Superindo, ADA Swalayan, Gelael, Giant, Carefour, Hypermart dan Lottemart), aquades, larutan alkohol, *Nutrient Agar* dan *ice gel*. Analisis data menggunakan metode *t-test*.

Pengujian total bakteri

Prosedur *Total Plate Count* dilakukan sesuai dengan Bintoro *et al.* (2006) melakukan sterilisasi alat-alat dan bahan (larutan aquades dan NA) dengan menggunakan autoklaf dengan temperatur 121°C selama 15 menit. Setelah di sterilisasialat dan bahan dimasukkan dalam inkubator dengan temperatur $36-38^\circ\text{C}$.

Sebanyak 5 gram sampel daging ayam dihaluskan dengan alat penumbuk yang telah disterilkan dengan alkohol 95% dan dicuci lagi dengan air steril untuk membuang alkohol 95%. Daging yang telah halus kedalam erlenmeyer yang berisi 45 ml aquades steril untuk memperoleh inokulan.

Memasukkan inokulan sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril lalu digojog (pengenceran 10^{-2}). inokulan dengan pengenceran 10^{-2} , diencerkan lagi dengan cara yang sama sehingga diperoleh pengenceran 10^{-3} . Melanjutkan dengan cara yang sama sehingga diperoleh larutan daging dengan pengenceran 10^{-5} . Setelah itu dilakukan inokulasi dari masing-masing larutan daging. Inokulasi dilakukan dengan meneteskan inokulan dengan volume tertentu diatas cawan petri. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada temperatur 37°C . Volume inokulan yang telah dibiakkan dari masing-masing pengenceran adalah 1 ml.

Koloni bakteri dihitung dengan bantuan *colony counter* setelah diinkubasi selama 24 jam. Jumlah koloni yang terhitung (30-300) kemudian dikoreksi dengan faktor

pengencerannya sehingga diperoleh jumlah bakteri daging per gram lalu nilainya ditransformasikan ke angka logaritma.

Pengujian water activity

Metode pengujian a_w dilakukan sesuai metode Saputera *et al.* (2014) yaitu perangkat a_w meter dikondisikan terlebih dahulu ada ruangan pengukuran selama dua jam. Aktivitas air sampel diukur dengan menempatkan sampel pada perangkat a_w dan mengkondisikannya selama 30 hingga 60 menit. Sensor kemudian dikontakkan dengan sampel dalam kontainer dalam keadaan terbuka. Nilai a_w kemudian terbaca pada panel. Pengukuran ini dilakukan sebanyak dua kali untuk tiap sampel.

Pengujian derajat keasaman (pH)

Metode pengujian pH dilakukan sesuai prosedur Bintoro (2006) yaitu menghaluskan 5 gram sampel daging dada ayam broiler dan ditambahkan 45 ml aquades kemudian disaring dengan kertas saring. Larutan ekstrak daging kemudian disaring menggunakan kertas saring kemudian diukur pHnya menggunakan pH elektrik. Kalibrasi alat pengukur pH dilakukan dengan menggunakan larutan buffer pH 7 dan pH 4 kemudian baru digunakan untuk mengukur pH sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cemaran bakteri daging ayam broiler di pasar tradisional dan pasar modern kota Semarang

Rerata jumlah bakteri daging ayam broiler di pasar tradisional dan pasar modern dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah bakteri daging ayam pada pasar modern lebih rendah daripada pasar tradisional tetapi jumlah bakteri daging ayam diatas standar yang ditetapkan. Standar Nasional Indonesia No. 7388 (2009) menetapkan bahwa batas maksimum cemaran bakteri dalam daging ayam adalah 1×10^6 cfu/g.

Tabel 1. Cemaran bakteri daging ayam broiler

Ulangan	Pasar Tradisional	Pasar Modern
	----- (10 ⁶ cfu/g) -----	
1	6,00	1,50
2	52,00	1,80
3	2,30	1,90
4	51,00	0,79
5	68,00	1,20
6	16,00	0,23
7	2,00	0,18
Rata-rata	28,18 ^a	1,08 ^b

Keterangan : Huruf superskrip yang berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Perbedaan jumlah bakteri pada kedua jenis pasar tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan penanganan. Daging ayam pada pasar modern dikemas plastik dan dimasukkan ke dalam *showcase* dengan suhu -1°C sampai 4°C . Suhu penyimpanan daging ayam yang rendah dapat memperlambat pertumbuhan bakteri sehingga jumlah bakteri daging di pasar modern lebih rendah dibandingkan dengan pasar tradisional. Yanti *et al.* (2008) menyatakan bahwa penanganan daging ayam dengan cara pengemasan plastik dapat memperlambat jumlah bakteri pada daging. Sa'idah *et al.* (2011) menyatakan bahwa penjualan daging ayam di pasar modern disajikan dalam keadaan tertutup dan disimpan di *showcase* dengan suhu rendah yaitu $2-6^{\circ}\text{C}$ untuk memperlambat pertumbuhan bakteri.

Daging ayam yang dijual di pasar tradisional langsung dipaparkan dengan suhu 23°C . Bakteri pada daging ayam dengan suhu lingkungan 23°C dapat tumbuh dengan cepat. Abrar (2013) menyatakan bahwa diatas suhu 20°C pertumbuhan bakteri menjadi meningkat. Suradi (2012) menyatakan bahwa bakteri pada daging dapat tumbuh dengan cepat menjadi $1,6 \times 10^6$ cfu/g pada 1 jam lama penyimpanan pada suhu ruang.

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya jumlah bakteri daging di pasar modern adalah alat dan air pencucian yang selalu terjaga kebersihannya. Pisau dan talenan yang digunakan untuk berjualan daging ayam dibersihkan secara rutin sehingga peluang daging terkontaminasi bakteri lebih kecil. Aeritaet *et al.* (2014) menyatakan bahwa peralatan yang tidak bersih merupakan salah satu penyebab sumber kontaminasi bakteri dan penyakit.

Pasar tradisional menggunakan peralatan yang tidak pernah dicuci selama berjualan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya bercak darah dan sisa daging yang menempel pada pisau dan talenan, sehingga menyebabkan datangnya alat. Lalat merupakan pembawa bakteri. Aminah *et al.* (2005) menyatakan bahwa jumlah bakteri dari lingkungan kotor disekitar tempat berjualan. Gustiani (2009) menyatakan bahwa pisau, talenan dan box penyimpanan yang tidak higienis dapat menambah jumlah bakteri.

Derajat keasaman (pH) daging ayam broiler di pasar tradisional dan pasar modern kota Semarang

Nilai pH daging ayam di pasar modern dan pasar tradisional tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai pH tersebut masih dalam kisaran yang normal. Afrianti *et al.* (2013) menyatakan bahwa nilai pH pada daging yang normal adalah kisaran 6-7.

Tabel 2. Derajat keasaman (pH) daging ayam broiler

Ulangan	Pasar Tradisional	Pasar Modern
1	5,42	5,85
2	6,02	6,11
3	6,01	6,01
4	5,93	5,87
5	6,27	6,86
6	6,53	6,53
7	6,20	6,17
Rata-rata	6,05 ^{ns}	6,06 ^{ns}

Keterangan : ns : non signifikan

Nilai pH yang tidak berbeda nyata pada dua jenis pasar tersebut disebabkan oleh penyimpanan daging ayam yang lama dengan suhu rendah di pasar modern dan penyimpanan daging ayam yang singkat dengan suhu ruang di pasar tradisional sehingga nilai pH tidak berubah signifikan. Pasar modern memiliki suhu penyimpanan yang rendah yaitu -1°C sampai 4°C namun memiliki waktu penyimpanan yang lebih lama. Suhu penyimpanan yang rendah pada pasar modern tidak mengubah nilai pH daging. Alwin *et al.* (2014) menyatakan bahwa pH daging ayam yang disimpan pada suhu refrigerator (-2°C sampai 4°C) selama 6 hari tidak berubah signifikan.

Suhu penyimpanan di pasar tradisional yaitu 23°C namun memiliki waktu penyimpanan yang singkat sehingga belum mengubah pH daging ayam. Suradi (2006) menyatakan bahwa daging ayam yang disimpan di suhu ruang selama 12 jam tidak mengalami perubahan pH yang signifikan.

Water activity (a_w) daging ayam broiler di pasar tradisional dan pasar modern kota Semarang

Rerata nilai a_w daging ayam broiler di pasar tradisional dan pasar modern dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Water Activity* (a_w) Daging Ayam Broiler

Ulangan	Pasar Tradisional	Pasar Modern
1	0,912	0,952
2	0,897	0,926
3	0,928	0,905
4	0,903	0,916
5	0,918	0,897
6	0,889	0,886
7	0,900	0,876
Rata-rata	0,906 ^{ns}	0,908 ^{ns}

Keterangan : ns : non signifikan

Nilai *water activity* daging ayam di pasar modern dan pasar tradisional tidak berbeda nyata. Nilai *water activity* tersebut masih dalam kisaran yang normal. Lawrie (1995) menyatakan bahwa nilai a_w pada daging segar yaitu 0,99.

Hasil rerata nilai pH yang dihasilkan tidak berbeda nyata sehingga nilai *water activity* juga tidak berbeda nyata. Lawrie (1995) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi nilai a_w adalah temperatur dan pH. Saputera *et al.* (2014) menambahkan bahwa a_w yang mempunyai nilai 0,9 akan menjadi tempat yang sesuai untuk pertumbuhan berbagai bakteri,

SIMPULAN

Tipe pasar (tradisional dan modern) dengan fasilitas dan manajemen yang berbeda mempengaruhi jumlah cemaran bakteri daging ayam. Oleh karena itu sanitasi pasar harus diubah menjadi lebih baik untuk mengurangi cemaran bakteri untuk menjamin keamanan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M. 2013. Pengembangan model untuk memprediksi pengaruh suhu penyimpanan terhadap laju pertumbuhan bakteri pada susu segar. *J. Medika Veterinaria*. 7 (2) : 109-112.
- Aerita, A. N., E. T. Pawenang dan Mardiana. 2014. Hubungan higiene pedagang dan sanitasi dengan kontaminasi Salmonella pada daging ayam potong. *Unnes Journal of Public Health*. 3 (4) : 9-16.
- Afrianti, M., B. Dwiloka dan B. E. Setiani. 2013. Total bakteri, pH dan kadar air daging ayam broiler setelah direndam dengan ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum L.*) selama masa simpan. *J. Pangan dan Gizi*. 4 (7) : 49-56.
- Alwin, K. Y. W., T. A. Ransaleh., M. Tamasoleng dan S. Komansilan. 2014. Lama penyimpanan pada suhu dingin daging broiler yang diberi air perasan jeruk kasturi (*Citrus madurensis Lour.*). *J. Zootek*. 34 (2) : 148-158.
- Aminah, N. S., Mardiana dan Supraptini. 2005. Jenis jamur dan lalat yang ditemukan pada makanan jajanan dari pasar dan warung di Jakarta. *Media Litbang Kesehatan*. 15 (1) : 11-16.
- Bintoro, V. P. 2006. Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Bintoro, V. P., B. Dwiloka dan A. Sofyan. 2006. Perbandingan daging ayam segar dengan daging ayam bangkai dengan memakai uji fisiko kimia dan mikrobiologi. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 31 (4) : 259-267.
- Gustiani, E. 2009. Pengendalian cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) dimulai dari peternakan sampai dihidangkan. *J. Litbang Pertanian*. 28 (3) : 96-100.
- Jaelani, A., S. Dharmawati dan Wanda. 2014. Berbagai lama penyimpanan daging ayam broiler segar dalam kemasan plastik pada lemari es (suhu 4 °C) dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan organoleptik. *ISSN Elektronik 2355-3545*. 39 (3) : 119-128.
- Lawrie, R. A. 1995. Ilmu Daging. Edisi Kelima. Penerjemah : Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia Press, Depok.
- Sa'idah, F., S. Yunita dan I. Herlinawati. 2011. Hasil penelitian cemaran mikroba daging sapi di pasar swalayan dan pasar tradisional. *Dilavet*. 21 (2) : 7-17.
- Saputra, G. A., W. Sarengat dan S. B. M. Abduh. 2014. Aktivitas air, total bakteri dan drip loss daging itik setelah mengalami scalding dengan malam batik. *J. Anim. Agric*. 3 (1) : 34-40.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. SNI 7388 : 2009. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Suradi, K. 2006. Perubahan sifat fisik daging ayam broiler post mortem selama penyimpanan temperatur ruang. *J. Ilmu Ternak*. 6 (1) : 23-27.
- Suradi, K. 2012. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap perubahan nilai pH, TVB dan total bakteri daging kerbau. *J. Ilmu Ternak*. 12 (2) : 9-12.
- Yanti, H., Hidayati dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (Polyethylen) dan plastik PP (Polypropylen) di pasar Arengka kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan*. 5 (1) : 22-27

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN JENIS KEMASAN PELET CALF STARTER YANG DITAMBAH LIMBAH KUBIS FERMENTASI TERHADAP KOMPONEN KIMIA

(*Effect of Long Storage and Packaging Type on Chemical Components of Pellets Calf Starter Added With Cabbage Waste Fermentation*)

Achmad N. K. Fahlevi, Sri Mukodiningsih dan Baginda I. M. Tampoebolon

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia
Email : naufalkamal21@gmail.com

ABSTRACT : The aimed of the study was to evaluate the quality of calf starter which added with LKF (cabbage waste fermentation) that have been stored. This study used factorial design with factor V is a type of packaging V₁(plastic packaging), V₂ (paper packaging) and Factor T is the storage time T₁, T₂, T₃, T₄, (0 week, 2 weeks, 4 weeks, 6 weeks). Variables measured of the study included dry matter, crude protein, crude fiber, crude lipid. The data were processed statistically using the analysis of variance (ANOVA) if there was any effect and interaction between treatment and the observed parameters, to determinedifferences in median values between the treatments in a further using Duncan. The result showed that there was no interaction between the types of packaging and storage of the chemical components (dry matter, crude protein, crude fiber and crude lipid). Types of packaging and storage time significantly (P <0.05) on dry matter. Types of packaging and storage time significantly (P <0.05) crude protein. Types of packaging and storage time significantly (P <0.05) crude fiber. Types of packaging and storage time significantly (P <0.05) crude lipid. This study showed that plastic packaging is better than paper packaging. Plastic Packaging can maintain the quality of feed for six weeks.

Keywords: *Pellets, long storage, packaging type, chemical components*

PENDAHULUAN

Pemilihan Pakan starter terdiri dari calf starter dan sumber serat dapat memenuhi kebutuhan bahan kering pedet baru lahir sampai sapih sebanyak 40%. Calf starter dapat merangsang proses fermentasi oleh mikroba rumen, sehingga menghasilkan *volatile fatty acid* (VFA) berupa asam propionat dan asam butirat yang mampu merangsang perkembangan rumen dan papilanya secara kimiawi. Sumber serat berupa *neutral detergent fiber* (NDF) dapat membantu perkembangan rumen secara mekanis melalui gesekan, sehingga dapat memelihara kesehatan epitelium dan papila rumen dari keratin yang dapat mengurangi kemampuan penyerapan VFA. Menurut Mukodiningsih *et al.*, (2010), calf starter yang ditambah molasses sebanyak 5% menghasilkan pellet complete calf starter berkualitas baik dan merangsang perkembangan rumen pedet.

Hasil penelitian pendahuluan tentang penambahan fermentasi limbah kubis menyatakan bahwa penambahan bakteri asam laktat dari fermentasi kubis sebesar 6% pada pellet *calf starter* terdapat populasi bakteri dan keberadaan bakteri gram positif menguntungkan yang dapat mengurangi keberadaan bakteri gram negatif yang merugikan

Untuk menjaga ketersediaan bahan pakan maupun produk pakan, sering kali dilakukan dengan cara melakukan penyimpanan bahan maupun produk, apabila tidak seluruhnya dimanfaatkan pada hari yang sama. Oleh karena itu, perlunya perhatian selama penyimpanan, agar mutu bahan terjaga dengan baik, sesuai dengan mutu bahan saat panen maupun mutu bahan saat diproduksi (Mukodiningsih *et al.*, 2010).

Pengemasan merupakan salah satu cara untuk melindungi atau mengawetkan produk. Kemasan merupakan bahan yang penting dalam berbagai industri. Kerusakan yang disebabkan oleh lingkungan dapat dikontrol dengan pengemasan, karena kemasan mempunyai peranan penting dalam mempertahankan mutu bahan. Untuk mempertahankan mutu suatu produk perlu dilakukan

pengemasan yang sempurna. Semakin besar pori-pori kemasan, maka akan cepat meningkatkan kadar air bahan pakan yang menyebabkan kerusakan kualitas pakan secara kimia dan mikrobiologis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mengkaji komponen pakan calf starter yang ditambahkan LKF (limbah kubis fermentasi) setelah mengalami proses penyimpanan yang disimpan pada kemasan yang berbeda yaitu kemasan plastik dan kemasan kertas.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang pengaruh penyimpanan terhadap kualitas pakan *calf starter* dengan penambahan bakteri asam laktat dari limbah kubis terfermentasi yang telah dilaksanakan pada bulan Maret- April 2016 di Laboratorium Teknologi Pakan Universitas Diponegoro, Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan Universitas Diponegoro dan Laboratorium Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang.

Materi penelitian yang digunakan meliputi bahan dan peralatan. Bahan yang digunakan jagung, bekatul, bungkil kedelai, molasses, *mineral mix*, limbah kubis, garam dan gula, aquadest, air. Peralatan yang digunakan adalah pisau, nampan, plastik dan isolasi, termometer, mesin pelleter, kompor dan panci pengukus, blender, grinder, gelas obyek, kertas label, oven, tabung reaksi, pipet ukur, cawan petri, gelas beker, tabung erlenmeyer, gelas ukur, aluminium foil, spatula, kapas katun, kertas saring, timbangan elektrik, gelas obyek, mikroskop, *autoklaf*, *inkubator*, *elctric stirer* dan *qubic colony counter*.

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan membuat limbah kubis fermentasi (LKF) (Sulistiyanto *et al.*, 2009). Metode pembuatan LKF yaitu limbah kubis dipotong – potong menjadi ukuran yang lebih kecil ± 1 cm. Limbah kubis diblender hingga tekstur berubah seperti bubur, agar luas permukaan limbah kubis lebih besar (Oktaviani *et al.*, 2013). Limbah kubis yang telah dihaluskan, ditambahkan garam sebanyak 6 % dan masing – masing perlakuan

ditambahkan gula sebanyak 6,4% dari berat limbah kubis. Campuran limbah kubis, garam dan gula dibungkus dengan menggunakan plastik hingga anaerob. Masing – masing perlakuan diperam selama 6 hari yang selanjutnya di campur dengan bahan lain untuk masuk proses pelleting. Pembuatan pelet *calf starter* yaitu pencampuran semua bahan pakan *calf starter* sesuai dengan komposisi. Bahan pakan *calf starter* meliputi jagung giling, bekatul, bungkil kedelai, molases dan mineral mix. Setelah bahan semua tercampur selanjutnya bahan-bahan di kukus terlebih dahulu sebelum masuk proses pelleting. Setelah proses pelleting selesai pellet dikeringkan dimesin oven sampai kering pellet di simpan di wadah plastik kemudian ditutup rapat dan selanjutnya disimpan sesuai dengan perlakuan.

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap pola faktorial 2 x 4 dengan 4 ulangan, faktor V adalah faktor Kemasan V₁ adalah kemasan plastik V₂ adalah kemasan kertas dan Faktor T yaitu lama penyimpanan T₀ penyimpanan 0 minggu, T₁ lama penyimpanan 2 minggu, T₂ lama penyimpanan 4 minggu, T₃ lama penyimpanan 6 minggu. Masing-masing kemasan diisi dengan calf starter sebanyak 500 gram dengan rincian perlakuan sebagai berikut.

T₀V₁ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 0 minggu, kemasan plastik.
 T₁V₁ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 2 minggu, kemasan plastik.
 T₂V₁ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 4 minggu, kemasan plastik.
 T₃V₁ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 6 minggu, kemasan plastik.
 T₀V₂ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 0 minggu, kemasan kertas.
 T₁V₂ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 2 minggu, kemasan kertas.
 T₂V₂ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 4 minggu, kemasan kertas.
 T₃V₂ : calf starter ditambah LKF penyimpanan 6 minggu, kemasan kertas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Bahan Kering

Data Hasil analisis bahan kering pakancalf starter yang mengandung limbah kubis fermentasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan Kering Selama Penyimpanan *Calf Starter* Ditambah LKF

Lama Penyimpanan	Jenis Kemasan		Rataan
	Plastik	Kertas	
	----- (%)-----		
T ₀	86,27	86,16	86,21 ^a
T ₂	85,78	85,18	85,48 ^{ab}
T ₃	85,40	84,53	84,96 ^b
T ₄	85,35	84,42	84,88 ^b
Rataan	85,70 ^a	85,07 ^a	

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap bahan kering (BK) yang artinya tidak ada pengaruh antara faktor yang satu dengan yang lain.

Faktor V atau faktor jenis kemasan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap bahan kering. Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa bahan kering yang dihasilkan V₁ dan V₂ tidak berbeda nyata, hal ini terjadi karena bahan pengemas

jenis kertas relatif lebih banyak memiliki pori-pori di bandingkan dengan plastik hal ini dapat menyebabkan udara diluar masuk kedalam kemasan, Hal ini sesuai dengan pendapat Syarief dan Irawati (1988) yang berpendapat bahwa jenis plastik mempunyai pori-pori yang lebih kecil dibandingkan dengan kemasan kertas. Karung plastik mempunyai sifat kuat, tahan air, lembam, transparan, dapat melindungi dari kontak dengan bahan-bahan kimia dapat dibentuk, diisi dandisegel dengan mesin, sedangkan kemasan kertas terbuat dari pulp (bubur kayu) yang memiliki pori-pori lebih besar (Junaedi, 2003).

Faktor T atau faktor lama penyimpanan menunjukkan ada pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap bahan kering. Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa bahan kering yang dihasilkan T₀ tidak berbeda nyata dengan T₁, tetapi berbeda nyata dengan T₂ dan T₃ pada taraf signifikansi 5% (P<0,05). T₁ tidak berbeda nyata dengan T₀, T₂ dan T₃. T₂ tidak berbeda nyata dengan T₁ dan T₃, tetapi berbeda nyata dengan T₀ pada taraf 5% (P<0,05). Hal ini menunjukkan penurunan kadar BK *calf starter* atau peningkatan kadar air, ini disebabkan karena selain faktor jenis kemasan juga dipengaruhi oleh pakan *calf starter* itu sendiri yang saat proses pengemasan kadar BK masih lebih dari 15% yang seharusnya pellet setidaknya disimpan saat kadar BK berkisar antara 12-15 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Zalizar (2012) yang menyatakan bahwa kadar air yang baik untuk pelet berkisar antara 12-15 % agar pelet yang dihasilkan dapat bertahan lebih lama karena jika kadar air lebih dari 15% maka jamur dan mikroorganisme perusak pelet akan mudah tumbuh. Supardi dan Sukanto (1988) menambahkan bahwa golongan cendawan dapat tumbuh pada kadar air serendah – rendahnya 12%. Jumlah air dapat menentukan jenis mikrobial yang tumbuh. Penurunan BK yang terjadi pada kemasan kertas terjadi karena adanya udara yang masuk dari pori-pori kertas sehingga udara yang masuk pada kemasan akan menambah kadar air pakan itu sendiri. Hal ini sependapat dengan Sartini (2003) yang mentakan bahwa Penurunan bahan kering dipengaruhi oleh respirasi dan fermentasi. Respirasi akan menyebabkan kandungan nutrisi banyak yang terurai sehingga akan menurunkan bahan kering, sedangkan fermentasi akan menghasilkan asam laktat dan air.

Kadar Protein Kasar

Hasil analisis protein kasar pakancalf starter yang mengandung limbah kubis fermentasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Protein Kasar Selama Penyimpanan *Calf Starter* Ditambah LKF

Lama Penyimpanan	Jenis Kemasan		Rataan
	Plastik	Kertas	
	----- (%)-----		
T ₀	17,39	17,33	17,36 ^a
T ₁	17,10	16,79	16,94 ^a
T ₂	16,84	16,44	16,64 ^{ab}
T ₃	16,78	16,06	16,42 ^b
Rataan	17,03 ^a	16,65 ^a	

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap protein kasar (PK) yang artinya tidak ada pengaruh antara faktor yang satu dengan yang lain.

Faktor V atau faktor jenis kemasan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kadar protein kasar. Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa protein kasar yang dihasilkan V_1 dan V_2 tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena protein dalam kemasan mengalami kerusakan atau disebut *denaturasi* protein, salah satu faktor terjadinya *denaturasi* protein adalah kelembapan dan suhu udara. Pakan yang di kemas dengan kemasan kertas akan lebih mudah mengalami kerusakan karena plastik mempunyai rongga rongga yang lebih besar dibandingkan dengan plastik oleh karena itu udara luar akan masuk dan mempengaruhi kelembapan dan atau sinar matahari akan mudah masuk sehingga mempengaruhi suhu, hal ini sependapat dengan Triyono (2010) yang menyatakan bahwa terjadinya *denaturasi* pada protein ini dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti pengaruh pemanasan, kelembapan udara, asam atau basa, garam, dan Ph. Masing-masing cara mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap *denaturasi* protein.

Faktor T atau faktor lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kadar protein kasar. Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa protein kasar yang dihasilkan T_0 tidak berbeda nyata dengan T_1 dan T_2 , tetapi berbeda nyata dengan T_3 pada taraf signifikansi 5% ($P<0,05$). T_1 tidak berbeda nyata dengan T_0 dan T_2 , tetapi berbeda nyata dengan T_3 pada taraf signifikansi 5% ($P<0,05$). T_2 tidak berbeda nyata dengan T_0 , T_1 dan T_3 . Penurunan kadar protein ini dipengaruhi oleh penurunan kadar BK, kadar BK dalam bahan pakan sangat mempengaruhi bahan organik lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartadi *et.al* (1991) yang menyatakan bahwa bahan kering terdiri dari bahan organik yaitu protein kasar, lemak kasar, serat kasar, BETN. Penurunan kadar PK pada penyimpanan bahan pakan terjadi karena beberapa faktor yaitu lama penyimpanan, teknik penyimpanan, bahan pakan, serangan serangga. Hal ini sependapat dengan Anggorodi (1994) yang menyatakan bahwa penurunan kadar protein terjadi akibat beberapa faktor antara lain periode atau lama penyimpanan, metode penyimpanan, temperatur, kandungan air, kelembapan udara, serangga, bakteri dan kapang.

Kadar Serat Kasar

Hasil analisis serat kasar pakan *calf starter* yang mengandung limbah kubis fermentasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Serat Kasar Selama Penyimpanan *Calf Starter* Ditambah LKF

Lama Penyimpanan	Jenis Kemasan		Rataan
	Plastik	Kertas	
	----- (%)-----		
T_0	12,80	12,79	12,79 ^a
T_1	12,63	12,40	12,51 ^{ab}
T_2	12,45	12,05	12,25 ^b
T_3	12,28	11,82	12,05 ^b
Rataan	12,54 ^a	12,27 ^a	

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap serat kasar (SK) yang berarti tidak ada pengaruh antara faktor yang satu dengan yang lain.

Faktor V atau faktor jenis kemasan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap serat kasar. Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa protein kasar yang dihasilkan V_1 dan V_2 tidak berbeda nyata. Penggunaan kemasan plastik lebih baik dibandingkan dengan kemasan kertas ini disebabkan karena

pori-pori yang dimiliki kertas lebih besar dari pada kemasan plastik yang mengakibatkan paparan udara dari luar lebih mudah masuk kedalam kemasan dan merusak pakan *calf starter*, hal ini sesuai dengan pendapat ini Syarif dan Irawati (1988) yang berpendapat bahwa jenis plastik mempunyai pori-pori yang lebih kecil dibandingkan dengan kemasan kertas. Karung plastik mempunyai sifat kuat, tahan air, lembam, transparan, dapat melindungi dari kontak dengan bahan-bahan kimia dapat dibentuk, diisi dan disegel dengan mesin, sedangkan kemasan kertas terbuat dari pulp (bubur kayu) yang memiliki pori-pori lebih besar (Junaedi, 2003). Penurunan kadar SK terjadi pada kemasan kertas, hal ini terjadi karena kadar BK pada keemasan kertas juga menurun, penurunan kadar BK juga mempengaruhi penurunan kadar SK. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartadi *et.al* (1991) yang menyatakan bahwa bahan kering terdiri dari bahan organik yaitu protein kasar, lemak kasar, serat kasar, BETN. Kadar SK dipengaruhi oleh kadar BK karena SK termasuk bahan organik yang terkandung dalam BK

Faktor T atau faktor lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap serat kasar. Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa bahan kering yang dihasilkan T_0 tidak berbeda nyata dengan T_1 , tetapi berbeda nyata dengan T_2 dan T_3 pada taraf signifikansi 5% ($P<0,05$). T_1 tidak berbeda nyata dengan T_0 , T_2 dan T_3 . T_2 tidak berbeda nyata dengan T_1 dan T_3 , tetapi berbeda nyata dengan T_0 pada taraf 5% ($P<0,05$). Hal ini disebabkan oleh peningkatan kadar air pelet pada setiap minggu penyimpanan yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme selama disimpan sehingga serat kasar yang dimasukan kedalam wadah kertas pada tiap minggu penyimpanan mengalami penurunan.

Mikroorganisme ini memanfaatkan zat nutrisi pada serat kasar seperti selulosa, hemiselulosa, polisakarida dan lignin. Hal ini sependapat dengan Anggorodi (1994) yang menyatakan bahwa Selama penyimpanan terjadi penurunan kadar SK yang disebabkan karena terjadi penguraian serat kasar oleh aktifitas mikroorganisme pada bahan pakan. Aktifitas mikroorganisme dalam bahan pakan disebabkan adanya zat nutrisi yang terkandung dalam serat kasar seperti selulosa, hemiselulosa, polisakarida dan lignin. Tilman *et al.* (1989) juga menambahkan bahwa mikroorganisme memanfaatkan sumber karbon didalam serat kasar selama proses penyimpanan berlangsung. Kandungan lignin pada serat kasar dapat diputuskan ikatannya oleh mikroorganisme dengan menghasilkan enzim ekstraseluler, mikroorganisme memutus ikatan lignoselulosa yang terdapat pada serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan makanan oleh mikroorganisme.

Kadar Lemak Kasar

Hasil analisis lemak kasar pakan *calf starter* yang mengandung limbah kubis fermentasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Lemak Kasar Selama Penyimpanan *Calf Starter* Ditambah LKF

Lama Penyimpanan	Jenis Kemasan		Rataan
	Plastik	Kertas	
	----- (%)-----		
T_0	6,11	6,10	6,1 ^a
T_1	5,86	5,57	5,71 ^{ab}
T_2	5,57	5,1	5,33 ^{bc}
T_3	5,33	4,9	5,11 ^c
Rataan	5,72 ^a	5,43 ^a	

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap lemak kasar (LK) yang berarti tidak ada pengaruh antara faktor yang satu dengan yang lain.

Faktor V atau faktor jenis kemasan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap lemak kasar. Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa protein kasar yang dihasilkan V_1 dan V_2 tidak berbeda nyata. Penggunaan kemasan plastik lebih baik dibandingkan dengan kemasan kertas ini disebabkan karena pori-pori yang dimiliki kertas lebih besar dari pada kemasan plastik yang mengakibatkan paparan udara dari luar lebih mudah masuk kedalam kemasan dan merusak pakan *calf starter*, hal ini sesuai dengan pendapat ini Syarif dan Irawati (1988) yang berpendapat bahwa jenis plastik mempunyai pori-pori yang lebih kecil dibandingkan dengan kemasan kertas. Karung plastik mempunyai sifat kuat, tahan air, lembam, transparan, dapat melindungi dari kontak dengan bahan-bahan kimia dapat dibentuk, diisi dan disegel dengan mesin, sedangkan kemasan kertas terbuat dari pulp (bubur kayu) yang memiliki pori-pori lebih besar (Junaedi, 2003). Penurunan kadar LK terjadi pada kemasan kertas, hal ini terjadi karena kadar BK pada keamanan kertas juga menurun, penurunan kadar BK juga mempengaruhi penurunan kadar LK. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartadi *et.al* (1991) yang menyatakan bahwa bahan kering terdiri dari bahan organik yaitu protein kasar, lemak kasar, serat kasar, BETN. kadar LK dipengaruhi oleh kadar BK karena LK termasuk bahan organik yang terkandung dalam BK. Penurunan kadar lemak ini disebabkan oleh perubahan kadar air pelet yang dikemas menggunakan wadah kertas penggunaan kertas ini lebih memiliki pori-pori yang besar sehingga interaksi bahan pakan dengan lingkungan lebih mudah terjadi yang mengakibatkan pakan lebih mudah rusak. Hal ini sependapat dengan Triyanto *et.al* (2013) yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang berperan dalam mempercepat kerusakan lemak adalah kandungan minyak ataupun kontak dengan udara, cahaya, temperatur ruangan dan kadar air bahan. Pettersson (1989) menambahkan bahwa Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam mempercepat kerusakan lemak dari pakan adalah kandungan minyak, kontak dengan udara, cahaya, temperatur ruangan, kadar air bahan dan adanya katalis.

Faktor T atau faktor lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap lemak kasar (LK). Hasil uji ganda Duncan menunjukkan bahwa T_0 tidak berbeda nyata dengan T_1 , tetapi berbeda nyata dengan T_2 dan T_3 pada taraf signifikansi 5% ($P < 0,05$). T_1 tidak berbeda nyata dengan T_0 dan T_2 , tetapi berbeda nyata dengan T_3 pada taraf signifikansi 5% ($P < 0,05$). T_2 tidak berbeda nyata dengan T_1 dan T_3 , tetapi berbeda nyata dengan T_0 pada taraf signifikansi 5% ($P < 0,05$). Penurunan kadar LK disebabkan karena ikatan kompleks trigliserida terpecah menjadi ikatan-ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan alkohol. Hal ini sesuai dengan pendapat Sari *et.al* (2015) yang menyatakan bahwa penurunan kadar lemak kasar pada proses penyimpanan ikatan kompleks trigliserida terpecah menjadi ikatan-ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan alkohol. Sebagian dari asam lemak yang terbentuk akan menguap atau mengalami oksidasi sehingga pada saat penyimpanan bahan pakan kadar lemak kasar akan menurun. Triyanto *et.al* (2013) juga menyatakan bahwa kandungan lemak kasar dari bahan pakan terdiri dari ester gliserol, asam-asam lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak mudah menguap.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa kemasan plastik lebih baik dari pada kemasan kertas. Kemasan plastik dapat mempertahankan kandungan nutrisi pakan selama enam minggu karena pori-pori kemasan plastik lebih kecil dari pada kertas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, H.R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Unggas. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hartadi, H., Tilman, A. D., Reksohadiprojo, S., Kusumo, S. P dan S. Lebdoesoekodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University press, Yogyakarta.
- Junaedi. 2003. Mempelajari pemanfaatan berbagai jenis kemasan kertas untuk penyimpanan sayuran segar: studi kasus pengaruh berbagai jenis kertas terhadap umur simpan selada daun (*Lactuca sativa L*) dalam penyimpanan segar. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mukodiningsih, S., S. P. S. Budhi, A. Agus dan S. J. Ohh. 2010. Effect of moasses addition level to the mixture of calf starter and corn fodder on pellet quality, rumen development and performance of Holstein – Friesian calves in Indonesia. *J. of Anim. Sci. and Tech.* 52 (3): 229-236.
- Oktaviani, R., Chairul dan S. Z. Amraini. 2013. Produksi etanol dari limbah kulit nenas dengan metode solid state fermentation (ssf) terhadap variasi waktu dan variasi ukuran partikel substrat. Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau, Riau. Pangan. Penerbit Alumni, Bandung.
- Patterson, H.B.W. 1989. Handling and Storage of Oilseed, Oils Fats and Meal, Elsevier Applied Science Publishers. Newyork.
- Sari, M.L., A.L.M Ali., S. Sandi., dan A. Yolanda. 2015. Kualitas Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN terhadap Lama Penyimpanan Wafer Rumput Kumpai Minyak dengan Perekat Karaginan. Vol 4, No 2.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan: M. Syah. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sulistiyanto, B., C. S. Utama dan K. Nugroho, 2009. Effect of different techniques of acidifications by sauerkraut extracts to physical performance of acidified fish meal. *J. Kesehatan.* 2 (1): 14-18.
- Supardi, I. dan Sukamto. 1998. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Penerbit Alumni, Bandung.
- Syarief, R. dan A. Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. Media Sarana Perkasa, Jakarta.

- Tenaya, I.M.N. 2015. Pengaruh Interaksi dan Nilai Interaksi pada Percobaan Faktorial. *Agrotop*, 5 (1): 9 – 20
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo & S. Lebdosukoyo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Triyanto, E., B.W.H.E. Prasetyono & S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan komplit Berbasis limbah Agroindustri. *J. Anim. Agr.* 2. (1): 400 - 409.
- Zalizar, L., Sujono dan A. Yani. 2012. Formulasi pakan pellet kambing Peranakan Etawah (PE) di kelompok ternak Abimanyu di Desa Bumiaji Kota Batu.. 9: 22-26

UJI BIOLOGIS KUALITAS PELLET DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH KUBIS FERMENTASI PADA KELINCI PERIODE PERTUMBUHAN DITINJAU DARI TOTAL BAKTERI DAN KEBERADAAN BAKTERI GRAM DALAM FESES

(*Biological Test of Pellet Quality with Addition of Fermented Cabbage Waste on Growth Period Rabbits in terms of Total Bacteria and Gram Bacteria in Faeces*)

Pramesti Dian Puspita*, S. Mukodiningsih dan B. I. M. Tampobolon

E-mail : pramesti99@gmail.com

ABSTRACT : The study aims to examine the pellet quality with addition of fermented cabbage waste in biological test on growth period rabbits in terms of total bacteria and gram positive/negative bacteria in faeces. The experimental designed used completely randomized design (RAL) with 4 treatments and 4 replications. T₀ as control treatment, without adding fermented cabbage waste or 0%, T₁ = adding 2% fermented cabbage waste in pellet, T₂ = adding 4% fermented cabbage waste in pellet and T₃ = adding 6% fermented cabbage waste in pellet. The total bacteria parameters were analyzed using descriptive analysis. The gram bacteria parameters were analyzed using analysis of variance (ANOVA). The results of the study showed that the total bacteria in faeces growth period rabbits that consumed pellets with addition of fermented cabbage waste there was a trend on the rise compared to total bacteria in faeces of rabbits that consumed pellet without the addition of fermented cabbage waste. The addition of fermented cabbage waste has no significant effect ($P > 0,05$) to increase the gram positive bacteria or reduce the existence of gram negative bacteria in faeces of growth period rabbits. In conclusion that from biological test of pellet quality with adding the fermented cabbage waste up to level 6% didn't negatively impact the growth period rabbit's digestive tract in terms of total bacteria and gram bacteria in faeces. Fermented cabbage waste could be added in the manufacture of pellets maximum 4% (T₂ group showed the best result).

Keywords: pellet, fermented cabbage waste, total bacteria, gram bacteria, growth period rabbit

PENDAHULUAN

Keberhasilan usaha pemeliharaan ternak kelinci ditentukan oleh beberapa faktor, salah satu yang terpenting adalah pakan, disamping faktor lainnya seperti pemilihan bibit dan tatalaksana pemeliharaan. Penggunaan pakan komersil harganya relatif mahal serta mengandung antibiotik yang dapat menimbulkan residu. Oleh karena itu, perlu dibuat pakan menggunakan bahan pakan alternatif dengan harga yang lebih murah tetapi memiliki kandungan gizi sesuai kebutuhan sehingga dapat menekan biaya produksi dan tidak menyebabkan pertumbuhan kelinci terganggu. Kelinci pada umur 2 bulan (fase lepas sapih) masih rentan terhadap penyakit dikarenakan kekebalan tubuh pada kelinci lepas sapih masih kurang begitu kuat (Pramesti *et al.*, 2013). Fungsi saluran pencernaan yang belum optimal pada kelinci lepas sapih dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan penggunaan nutrisi.

Potensi limbah kubis di Indonesia sebesar 5-10% dari produksi kubis yaitu 1.443.232 ton per hari (Badan Pusat Statistik, 2015). Limbah kubis merupakan salah satu bahan pakan yang dapat diolah menjadi produk fermentasi karena memiliki kandungan asam tinggi dan merupakan sumber mikrobia yang menguntungkan. Limbah kubis difermentasi dengan penambahan garam 6% dan diperam selama 6 hari mampu menghasilkan jumlah bakteri asam laktat sebanyak $1,1 \times 10^8$ CFU/g (Sholikah, 2015). Bakteri asam laktat yang mampu bertahan hidup dan melakukan aktivitas metabolisme dalam saluran pencernaan terutama pada usus, dapat berpotensi menjadi probiotik.

Hasil limbah kubis fermentasi yang ditambahkan dalam ransum pakan kelinci yang dibentuk pellet diharapkan mampu mendukung keberadaan bakteri gram positif (BAL) dalam saluran pencernaan. Pengujian pada produk pellet yang dihasilkan dari penelitian ini sangat penting dilakukan. Kualitas pellet mengandung limbah kubis fermentasi diuji secara biologis atau dengan menggunakan kelinci periode

pertumbuhan lebih baik dilakukan karena dengan uji biologis dapat diketahui bagaimana efeknya terhadap tubuh ternak yang mengkonsumsi.

MATERI DAN METODE

Penelitian dibagi dalam 3 tahap meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pengujian. Tahap persiapan meliputi penelitian pendahuluan, analisis kandungan nutrisi bahan pakan, penyusunan formulasi ransum untuk pembuatan pellet pakan kelinci, persiapan alat dan bahan yang akan digunakan, pembuatan limbah kubis fermentasi dan pembuatan pellet dengan penambahan limbah kubis fermentasi. Pembuatan limbah kubis fermentasi diawali dengan mempersiapkan limbah kubis, garam, gula dan akuades. Limbah kubis yang sudah dibersihkan dipotong kecil-kecil, diblender hingga teksturnya seperti bubur, ditambahkan garam 6% dan gula 6,4% berdasarkan berat dari limbah kubis, kemudian dikemas dengan plastik steril dan ditutup rapat untuk memperoleh suasana anaerob. Masing-masing perlakuan disimpan di dalam lemari pengering dengan suhu 33°-36° C dan diperam selama 6 hari. Formulasi ransum disesuaikan berdasarkan kebutuhan kelinci periode pertumbuhan menurut NRC (2001) yaitu dengan *digestible energy* (DE) 2.500 kkal/kg, serat kasar 10-12%, protein kasar 16% dan lemak 2% (Tabel 1).

Bahan pakan yang telah ditimbang, kemudian dicampur dengan bahan pakan lainnya hingga homogen. Ransum yang telah homogen ditambahkan molases 1% sebagai binder yang diencerkan dalam akuades sebanyak 50% dari total akuades yang diberikan (70% dari berat ransum), kemudian dilakukan *conditioning* dengan suhu 80°C menggunakan panci pengukus dan kompor, kemudian di angin-anginkan hingga suhunya turun menjadi 35°-30°C. Ransum yang telah turun suhunya ditambahkan dengan hasil limbah kubis fermentasi sesuai dengan perlakuan yang diberikan (0% ; 2% ; 4% atau 6%) yang dicampurkan ke dalam sisa akuades, kemudian

dicetak pada mesin *extruder* dengan lubang berdiameter 2-3 mm dan panjang 1-1,5 cm. Pengeringan pellet dilakukan selama 2-3 hari dengan suhu 33-36°C menggunakan inkubator/lemari pengering yang dilengkapi *blower in* dan *blower out*.

Tabel 1. Komposisi dan Zat Gizi Ransum Pellet Kelinci

BahanPakan	Komposisi (%)
Jagung kuning	15
Pollard	15
Dedak halus	25
Bungkil kedelai	20,5
Wheat bran	11,5
Molases	1
Dedak kasar	12
Zat gizi ransum	
- Protein Kasar	15,00
- Serat Kasar	10,02
- Lemak Kasar	2,59
- DE	2.500,81

Tahap pelaksanaan meliputi pemberian produk pellet mengandung limbah kubis fermentasi yang telah dibuat untuk kelinci periode pertumbuhan dan pengambilan data berupa sampel feses kelinci. Tahap pengujian merupakan pemeriksaan total bakteri dan pewarnaan gram. Perhitungan populasi bakteri dilakukan dengan rumus :

$$\text{Populasi bakteri} = \frac{\text{jumlah koloni} \times 1}{\text{faktor pengencer}}$$

Analisis Data

Penelitian menggunakan pola Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan penambahan limbah kubis fermentasi 0%, 2%, 4% dan 6%. Data penelitian yang diperoleh pada parameter total bakteri dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan cara menggambarkan jumlah total bakteri dengan menggunakan tabel (Belanche *et al.*, 2011). Parameter keberadaan bakteri dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) (Srigandono, 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan terhadap Total Bakteri dalam Feses

Kualitas pellet dengan perlakuan penambahan limbah kubis fermentasi yang diuji biologis pada kelinci periode pertumbuhan ditinjau dari total bakteri dalam feses dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Total Bakteri dalam Feses Kelinci

Ulangan	Perlakuan				Total
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
	-----cfu/gram feses basah-----				
1	1,34 x 10 ⁹	1,26 x 10 ⁸	1,65 x 10 ¹¹	5,04 x 10 ¹⁰	
2	3,68 x 10 ⁹	6,43 x 10 ¹⁰	2,15 x 10 ⁸	8,6 x 10 ⁹	
3	8,1 x 10 ⁸	5,4 x 10 ⁹	7,9 x 10 ⁹	5,1 x 10 ⁹	
4	1,14 x 10 ⁷	1,12 x 10 ¹⁰	5,77 x 10 ¹⁰	7,12 x 10 ¹⁰	
Rerata	1,46 x 10 ⁹	2,02 x 10 ¹⁰	5,77 x 10 ¹⁰	3,38 x 10 ¹⁰	2,63 x 10 ¹⁰

Berdasarkan analisis deskriptif, total bakteri dalam feses kelinci yang mengkonsumsi pellet dengan penambahan limbah kubis fermentasi ada kecenderungan meningkat dibandingkan dengan yang mengkonsumsi pellet tanpa penambahan limbah kubis fermentasi. Secara umum total bakteri dalam feses kelinci yang mengkonsumsi pellet mengandung limbah kubis fermentasi memiliki rata-rata yang hampir sama, namun peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan penambahan limbah kubis fermentasi level 4%. Jumlah total bakteri yang tidak berbeda jauh pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh tidak berbedanya konsumsi pakan pada perlakuan tersebut. Menurut Lawrie (1995) perubahan komposisi mikroflora saluran pencernaan sangat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi ternak kelinci. Pakan pellet terkandung bakteri asam laktat akibat penambahan limbah kubis fermentasi, dijelaskan oleh Wikanastris *et al.* (2012) yang menyatakan limbah kubis yang difermentasi dapat membentuk biomassa dengan meningkatkan kandungan *Lactobacillus sp* dan *Saccaromyces sp*. Kemungkinan jenis bakteri inilah yang menyebabkan peningkatan jumlah total bakteri dalam saluran pencernaan akibat perlakuan yang diberikan.

Total bakteri dalam feses mengindikasikan kesehatan saluran pencernaan kelinci, sehingga apabila terjadi peningkatan jumlah total bakteri dalam feses diduga kesehatan saluran pencernaan kelinci yang mengkonsumsi pellet mengandung limbah kubis fermentasi lebih baik daripada kelinci yang mengkonsumsi pellet perlakuan kontrol. Hal ini dijelaskan oleh Total bakteri dalam feses mengindikasikan kesehatan saluran pencernaan kelinci, sehingga apabila terjadi peningkatan jumlah total bakteri dalam feses diduga kesehatan saluran pencernaan kelinci yang mengkonsumsi pellet mengandung limbah kubis fermentasi lebih baik daripada kelinci yang mengkonsumsi pellet perlakuan kontrol.

Pellet mengandung limbah kubis fermentasi yang dikonsumsi tidak mengubah keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan, sehingga kondisi saluran pencernaan optimum dan tidak menimbulkan efek negatif bagi kesehatan kelinci. Hal ini dijelaskan oleh Ishibasi dan Yamazaki (2001) yang menyatakan bahwa produk pakan yang diolah dengan cara fermentasi dapat dikategorikan aman bagi kesehatan saluran pencernaan apabila produk tersebut tidak menimbulkan perubahan pada populasi total bakteri dalam saluran pencernaan. Peningkatan jumlah total bakteri yang sangat berlebihan dalam saluran pencernaan atau sering disebut dengan *overgrowth* dapat menyebabkan timbulnya invasi pada organ-organ dalam makhluk hidup. Nakazawa dan Hosono (1992) menyatakan bakteri yang ada pada saluran pencernaan terdiri atas 100 species dan lebih dari 10¹⁴ koloni bakteri, baik bakteri menguntungkan maupun bakteri patogen dan keberadaannya harus seimbang karena saling terjadi interaksi satu sama lain.

B. Pengaruh Perlakuan terhadap Keberadaan Bakteri Gram dalam Feses

Kualitas pellet dengan penambahan limbah kubis fermentasi diuji biologis pada kelinci periode pertumbuhan ditinjau dari keberadaan bakteri gram positif dan gram negatif, rataan skor hasil pemeriksaan keberadaan bakteri gram dalam feses disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Skor Keberadaan Bakteri Gram

Perlakuan	Rataan Hasil Skoring Bakteri Gram	Keterangan
T ₀	4	Memiliki 9 bakteri gram positif dan 1 bakteri gram negatif dari total ulangan
T ₁	4,25	Memiliki 11 bakteri gram positif dan 1 bakteri gram negatif dari total ulangan
T ₂	4	Memiliki 7 bakteri gram positif dan 1 bakteri gram negatif dari total ulangan
T ₃	3,25	Memiliki 11 bakteri gram positif dan 2 bakteri gram negatif dari total ulangan

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ($p > 0,05$) akibat penambahan limbah kubis fermentasi dalam pakan bentuk pellet terhadap keberadaan bakteri gram pada feses kelinci periode pertumbuhan. Hasil tersebut dikarenakan populasi bakteri asam laktat yang terkandung dalam pakan pellet yang dikonsumsi kelinci relatif rendah sehingga tidak mempengaruhi kenaikan bakteri gram positif dan penurunan bakteri gram negatif dalam saluran pencernaannya. Hal tersebut diduga kelinci yang diberikan pellet mengandung limbah kubis fermentasi dalam keadaan sehat. Kondisi saluran pencernaan kelinci cenderung untuk mempertahankan jumlah mikroflora yang ada di dalamnya, sehingga tidak mengakibatkan perubahan keberadaan bakteri gram negatif serta masih dapat mempertahankan bakteri gram negatif dalam feses pada kondisi normalnya. Manap (1998) menyatakan bahwa perbandingan antara keberadaan bakteri menguntungkan terhadap bakteri yang merugikan di dalam saluran pencernaan yaitu 80% : 20% atau 85% : 15% (Philip, 1993).

Keadaan yang demikian menggambarkan bahwa pemberian pellet mengandung limbah kubis fermentasi tidak memberikan efek negatif pada keseimbangan keberadaan bakteri gram positif dan gram negatif pada saluran pencernaan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian produk pellet aman bagi kesehatan saluran pencernaan. Menurut Pertiwi (2008) terbentuknya keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan merupakan salah satu fungsi penting dari produk fermentasi dengan tujuan bahwa apabila keseimbangan mikroflora di dalamnya baik maka fungsi saluran pencernaan yang optimum akan dicapai, sebaliknya jika keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan terganggu maka fungsi saluran pencernaanpun akan terganggu. Keberadaan bakteri gram negatif akan menurun apabila bakteri gram positif mampu memproduksi asam organik dan menurunkan pH saluran pencernaan yang akan menciptakan suasana asam yang tidak cocok bagi bakteri patogen. Hal ini dijelaskan oleh Pertiwi (2008) bahwa bakteri asam laktat yang termasuk bakteri gram positif yang tidak dapat menempel pada saluran pencernaan tidak akan

mampu melakukan aktivitas antagonistik (memproduksi asam organik) terhadap keberadaan bakteri gram negatif dalam hal ini bakteri patogen, sehingga tidak mampu menurunkan keberadaannya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari uji biologis kualitas pellet dengan penambahan limbah kubis fermentasi sampai dengan level 6% tidak berdampak negatif terhadap saluran pencernaan kelinci periode pertumbuhan ditinjau dari total bakteri dan keberadaan bakteri gram dalam feses. Limbah kubis fermentasi dapat ditambahkan dalam pembuatan pellet pakan kelinci maksimal 4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Survei Pertanian Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Belanche, A., L. Abecia, G. Holtrop, J. A. Guada, C. Castrillo, G. de la Fuente dan J. Balcells. 2011. Study of the effect of presence or absence of protozoa on rumen fermentation and microbial protein contribution to the chyme. *J. of Anim. Sci.* **89** : 4163-4174.
- Cheeke, P. R. 1987. Rabbit Feeding and Nutrition. Academic Press Inc., Orlando.
- Ishibasi, N. and S. Yamazaki. 2001. Probiotics and safety. *The American Journal Clinical Nutrition.* **73** (2) : 465 - 470.
- Lin, W.H., C.F. Hwang, L.W. Chen and H.Y. Tsen. 2006. Viable counts, characteristic evaluation for commercial lactic acid bacteria products. *J. Food Microbiol.* **23** : 74-81.
- Mitsuoka, T. 1989. Microbes in the intestine, our Lifelong partners. Yakult Honsha Co., Ltd., Tokyo.
- Mukodiningsih, S., C. I. Sutrisno, B. Sulistyanto dan B. W. H. E. Prasetyo. 2014. Pengendalian Mutu Pakan. UPT UNDIP Press, Semarang.
- Nakazawa, Y. and A. Hosono. 1992. Function of Fermented Milk : Challenges for the health sciences. Elsevier Science Publisher Ltd., University Press, Cambridge.
- Pertiwi, W. A. 2008. Profil Mikroflora Feses dan Usus Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dengan Konsumsi Daging yang Difermentasi oleh *Lactobacillus plantarum*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi)
- Pramesti, D.U., M. Indradji., D. Indrasanti. 2013. Pengaruh Umur dan sanitasi terhadap Koksidirosis Pada Kelinci di Sentra Peternakan Kelinci di kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmiah Peternakan* **1** (1) : 359-364.

- Prasetiawan, J. I. 2009. Penggunaan wheat pollard fermentasi dalam konsentrat terhadap performan kelinci keturunan vlaamse reus jantan. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta. (Skripsi).
- Sholikhah, S. S. 2015. Populasi bakteri dan keberadaan bakteri gram pada pellet calf starter dengan penambahan bakteri asam laktat dari kubis terfermentasi. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Dponegoro, Semarang. (Skripsi).
- Soeharsono, L. Adriani, R. Safitri, O. Sjojfan, S. Abdullah, R. Rostika, H. A. W. Lengkey dan A. Mushawwir. 2010. Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Widya Padjajaran, Bandung.
- Srigandono, B. 1987. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sumarsih, S., B. Sulstiyanto, C. I. Sutrisno dan E. S. Rahayu. 2012. Peran Probiotik Bakteri Asam Laktat Terhadap Produktivitas Unggas. *J. Litbang Prov. Jawa Tengah*. **10** (1) : 1-9
- Utama, C. S. dan A. Mulyanto. 2009. Potensi limbah pasar sayur menjadi starter fermentasi. *J. Kesehatan*. **2** (1) : 6-13.
- Utama, C. S. dan S. Sumarsih. 2010. Pengaruh penambahan aras ekstrak kubis sortir dan lama pemeraman terhadap kandungan nutrisi silase ikan. *J. Kesehatan*. **3** (1) : 27-32.
- Utama, C. S. dan S. Sumarsih. 2010. Pengaruh penambahan aras ekstrak kubis sortir dan lama pemeraman terhadap kandungan nutrisi silase ikan. *J. Kesehatan*. **3** (1) : 27-32.
- Wikanastri, H., C. S. Utama dan A. Suyanto. 2012. Aplikasi proses fermentasi kulit singkong menggunakan starter asal limbah kubis dan sawi pada pembuatan pakan ternak berpotensi probiotik. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian-LPPM UNIMUS. Semarang, 2012. hal : 281-288

UJI BIOLOGIS PELET YANG MENGANDUNG LIMBAH KUBIS TERFERMENTASI TERHADAP PROFIL DARAH PADA KELINCI *NEW ZEALAND WHITE* PERIODE PERTUMBUHAN

(*Biological Test of Pellets Containing Fermented Cabbage Waste Against a Blood Profile on New Zealand White Rabbits in Growth Period*)

Nina Wahyu Wijayanti, Sri Mukodiningsih, Fajar Wahyono

E-mail : nina.wijayanti94@gmail.com

ABSTRACT : The research was carried out on April 2016 – August 2016 in Mateseh, Semarang. The research aims to know the influence of the fermented cabbage waste granting profile New Zealand White Rabbit blood. The material used, namely 16 New Zealand White Rabbit tail age 50 days with an average body weight of 1828.27 kg. The given feed as many as 100 g/head/day. Research design used was complete random design (RAL) with 4 treatments and 4 Deuteronomy, Deuteronomy consists of 4 each tail of the rabbit. The treatments tested cobakan on New Zealand White rabbits i.e. T0: basal feed, T1: basal feed + 2% fermented cabbage waste, T2: basal feed + 4% fermented cabbage waste dam basal feed: T3 + 6% of waste is fermented cabbage. The observed parameters namely blood profiles that include hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, and hematokrit. Research data were analyzed using the analysis range (ANOVA). The results showed that fermented cabbage with waste treatment 0%, 2%, 4% and 6% in the absence of real influence (P 0.05 >) against rabbit blood profile. The average hemoglobin levels between rabbit results 11-12,025 gr/dl, an average rate of rabbit leukocytes results between 6,225-11,05 x10³, average yield levels of rabbit erythrocytes between 4,465-5,9125 x 10⁶, average yield levels between rabbit hematokrit 30.06-36.15%. A summary of research that the grant of pellets containing waste fermented cabbage with a level of 2%, 4% and 6% did not have an effect on rabbit blood profiles that include hemoglobin, erythrocytes, leukocytes and hematokrit.

Keywords: fermented cabbage waste, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes and hematocrit

PENDAHULUAN

Kelinci merupakan hewan yang dibudidayakan untuk dimanfaatkan daging, feses, urine dan sebagai hewan kesayangan. Bagian lain yang dapat dimanfaatkan adalah feses dan urine dijadikan sebagai pupuk organik. Jenis kelinci yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah New Zealand White karena merupakan jenis kelinci pedaging yang mengalami pertumbuhan cepat. Pakan yang diberikan ke kelinci yaitu sayuran atau limbah pertanian seperti sawi, kubis, wortel, atau hijauan lainnya. Pakan merupakan permasalahan yang perlu diperhatikan, sebab kelinci sering terjadi diare dan kembung, sehingga peternak membeli obat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hal tersebut menjadikan peternak harus mengeluarkan biaya. Oleh karena itu diperlukan alternatif dengan cara pengolahan pakan dalam bentuk fermentasi. Banyaknya jumlah limbah kubis di Indonesia maka dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Produksi kubis di Indonesia sekitar 1.435.833 ton/hektar dan limbah kubis yang tidak terpakai sekitar 60 ton/hektar (Kementrian Pertanian, 2014). Limbah kubis dijadikan sebagai pakan alternatif untuk ternak diolah dengan cara fermentasi. Limbah kubis fermentasi dapat meningkatkan bakteri asam laktat yang berfungsi menekan bakteri patogen. Fungsi asam laktat adalah untuk menekan laju pertumbuhan patogen dalam saluran pencernaan, meningkatkan nilai nutrisi pakan, mengontrol infeksi pada usus dan mengendalikan kondisi darah dalam tubuh. Bakteri asam laktat yang dihasilkan dari fermentasi limbah kubis dapat menurunkan pH di dalam saluran pencernaan agar bakteri patogen tidak dapat tumbuh. Pakan yang diberikan kepada kelinci lebih baik dalam bentuk pellet dengan tujuan agar nilai nutrisi dalam pakan tetap terjaga, meningkatkan konsumsi, efisiensi pakan, menurunkan jumlah pakan yang tercecer seta memperpanjang lama penyimpanan. Pellet merupakan bentuk bahan pakan yang dipadatkan untuk

mempertahankan homogenitas kandungan nutrisi yang ada di dalamnya. Pakan yang telah dicerna oleh kelinci akan masuk ke dalam saluran pencernaan dan dibawa kedalam darah untuk memenuhi kebutuhan akan jaringan tubuh.

Darah merupakan salah satu parameter dari status kesehatan hewan karena darah merupakan komponen yang mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Fungsi darah secara umum berkaitan dengan transportasi komponen di dalam tubuh seperti nutrisi, oksigen, karbondioksida, metabolisme, hormon dan kelenjar endokrin, panas dan imun tubuh. Tingkat kesehatan ternak dapat dilihat dari profil darah seperti hemoglobin, eritrosit, leukosit dan hematokrit. Apabila terdapat gangguan infeksi maka hemoglobin, eritrosit, leukosit dan hematokrit akan meningkat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah kubis fermentasi terhadap profil darah. Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai profil darah kelinci yang diberi pakan pelet dengan tambahan limbah kubis fermentasi. Hipotesis dari penelitian ini adalah dengan pemberian limbah kubis fermentasi dapat memperbaiki profil darah kelinci.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2016 – Agustus 2016 di Mateseh, Semarang. Analisis hematologi darah dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan, Semarang, Jawa Tengah. Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap perlakuan terdiri dari 4 ekor kelinci New Zealand White. Perlakuan dilakukan dengan taraf penambahan limbah kubis fermentasi yang berbeda, yaitu :

- T0 : Ransum Basal + 0 % fermentasi limbah kubis (w/w)
 T1 : Ransum Basal + 2 % fermentasi limbah kubis (w/w)
 T2 : Ransum Basal + 4 % fermentasi limbah kubis (w/w)
 T3 : Ransum Basal + 6 % fermentasi limbah kubis (w/w)

Penelitian dibagi menjadi 4 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pengambilan data dan analisis data.

Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi analisis proksimat bahan pakan, penyusunan formulasi pelet, pembuatan limbah kubis fermentasi, persiapan bahan dan alat yang akan digunakan. Bahan pakan yang digunakan seperti jagung, pollard, dedak halus, dedak kasar, bungkil kedelai, wheat bran dan molases dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam masing-masing bahan pakan. Tahap selanjutnya adalah pembuatan limbah kubis fermentasi. Metode pembuatan limbah kubis fermentasi yaitu limbah kubis dipotong kecil-kecil, limbah kubis diblender, ditambahkan garam 6% dan gula 6,4% berdasarkan berat dari kubis yang dibutuhkan, kemudian diperam selama 6 hari (anaerob). Penambahan garam dan gula tersebut dilakukan karena total bakteri pada perlakuan tersebut paling banyak yaitu $1,1 \times 10^8$ cfu/g.

Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan meliputi pembuatan pelet kelinci dengan formulasi ransum yang telah disesuaikan dengan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh kelinci tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Ransum Pelet Kelinci

Bahan Pakan	Komposisi (%)
Jagung	15
Pollard	15
Dedak halus	25
Bungkil kedelai	20,5
Wheat bran	11,5
Molases*	1
Dedak kasar	12
Zat gizi ransum	
- Protein Kasar	16,00 %
- Serat Kasar	10,02 %
- Lemak Kasar	2,59 %
- DE	2.500,81 kkal/kg

*Penggunaan molases diberikan dalam v/w

Metode pembuatan pelet kelinci periode pertumbuhan (Ilustrasi 2) yaitu ransum yang telah diformulasi dicampur menjadi satu hingga homogen. Ransum yang telah homogen ditambahkan molases 1% sebagai binder dan diencerkan kedalam aquadest sebanyak 50% dari total aquadest yang diberikan (70% dari berat ransum), kemudian dicampur sampai homogen. Ransum dikukus (*conditioning*) pada suhu 80°C menggunakan panci pengukus dan kompor, kemudian di angin-anginkan hingga suhunya turun menjadi 33-36°C. Ransum yang telah dingin dicampur dengan limbah kubis fermentasi sesuai dengan perlakuan yang diberikan (0% ; 2% ; 4% atau 6%), kemudian dicampur dengan sisa *aquadest* hingga homogen. Ransum dicetak menjadi pelet pada mesin *ekstruder* dengan lubang berdiameter 2-3 mm dan panjang 1-1,5 cm. Pengeringan pelet dilakukan selama 2-3 hari dengan suhu 35-39°C menggunakan inkubator yang dilengkapi

blower in dan *blower out* sebagai pengatur aliran udara serta sumber pemanas inkubator berasal dari luar kotak inkubator.

Tahap pengumpulan data

Pengambilan darah dilakukan 2 kali selama penelitian yaitu pada minggu kedua sebelum pemberian limbah kubis fermentasi dan minggu kedelapan setelah pemberian limbah kubis fermentasi. Sampel darah yang diambil pada saat *preliminary* (adaptasi) sebanyak 8 ekor, sedangkan pada akhir penelitian sampel darah diambil sebanyak 16 ekor kelinci. Darah diambil dari vena auricularis pada tepi telinga kelinci. Pengambilan darah dilakukan setelah 4 jam pemberian pakan. Sebelum proses pengambilan darah, pada bagian vena auricularis didesinfeksi menggunakan alkohol 70%. Darah diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung EDTA yang dilengkapi dengan antikoagulan. Tabung yang telah berisi sampel darah dimasukkan ke dalam ice box agar sampel darah tidak rusak. Kemudian sampel darah dibawa ke laboratorium kesehatan untuk dilakukan pengamatan menggunakan *autoanalyzer hematokrit vet*. Parameter yang diamati adalah profil darah meliputi hemoglobin, eritrosit, leukosit dan hematokrit.

ANALISIS DATA

Data hasil penelitian dengan parameter hematokrit, hemoglobin, leukosit dan eritrosit diolah menggunakan analisis ragam anova (*Analysis of Variance*). Analisis ragam anova (*Analysis of Variance*) dilakukan dengan cara mengetahui apakah ada pengaruh yang ditimbulkan akibat pemberian perlakuan yang berbeda terhadap profil darah kelinci. Jika ada pengaruh perlakuan nyata ($p < 0,05$) maka dilakukan uji lanjut dengan uji wilayah ganda Duncan (Srigandono, 1987). Model linier yang digunakan berdasarkan rancangan acak lengkap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan profil darah ke-j yang memperoleh perlakuan fermentasi limbah kubis ke-i
 μ = Nilai tengah umum profil darah
 α_i = Pengaruh aditif dari perlakuan fermentasi limbah kubis pada profil darah ke-i
 ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada profil darah ke-j yang memperoleh perlakuan pemberian fermentasi limbah kubis ke-i

i = Perlakuan (T1, T2, T3, T4).

j = Ulangan (U1, U2, U3, U4).

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

H0 : $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = 0$ (yang berarti tidak ada pengaruh perlakuan penambahan fermentasi limbah kubis terhadap profil darah kelinci New Zealand White)

H1 : minimal ada satu $\tau_4 \neq 0$ (yang artinya minimal ada satu perlakuan penambahan fermentasi limbah kubis yang mempengaruhi profil darah kelinci New Zealand White)

Kriteria Pengujian :

F hitung < F tabel 5% maka H₀ diterima dan H₁ ditolak
 F hitung ≥ F tabel 5% maka H₀ ditolak atau H₁ diterima

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Hemoglobin Kelinci Yang Diberi Perlakuan Limbah Kubis Fermentasi (LKF)

Hasil penelitian mengenai hemoglobin kelinci dengan penambahan limbah kubis fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Hemoglobin Kelinci *New Zealand White*

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	-----gr/dl-----			
U1	11,8	14,6	10,4	13
U2	11,9	11,4	13,8	12,5
U3	9,1	12,0	13,9	11,7
U4	11,2	9,2	12,7	10,9
Total	44	47,2	50,8	48,1
Rataan	11	11,8	12,7	12,025

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin yaitu 11 gr/dl (T0), 11,8 gr/dl (T1), 12,7 gr/dl (T2) dan 12,025 gr/dl (T3). Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa limbah kubis fermentasi dengan perlakuan 0%, 2%, 4% dan 6% tidak adanya pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar hemoglobin kelinci. Menurut Murray (2009) bahwa faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin antara lain kandungan nutrisi dan penyakit. Hemoglobin berfungsi mengikat oksigen sehingga dapat disalurkan ke semua jaringan. Ditambahkan oleh Kartolo (1990) bahwa nilai normal kadar hemoglobin kelinci yaitu 13 gr/ml. Pada penelitian ini kondisi fisiologis kelinci sehat dan kebutuhan nutrisi dalam pakan (Tabel 1) sudah tercukupi untuk proses sintesa hemoglobin. Didukung oleh pendapat Schlam *et al.* (1986) bahwa kadar hemoglobin dalam darah dipengaruhi oleh kecukupan protein dalam ransum, karena protein digunakan sebagai bahan dasar pembentukan hemoglobin dan sel darah merah. Protein pakan dalam perlakuan sebesar 16,97% (T0), 17,28% (T1), 17,96% (T2) dan 16,92% (T3). Protein pakan yang digunakan dalam penelitian ini sama yaitu 15%. Hal ini sesuai dengan Cheeke (1987) bahwa kebutuhan protein kelinci berkisar antara 12-18%. Taraf penambahan limbah kubis fermentasi tidak mempengaruhi konsumsi pakan kelinci. Hemoglobin mempunyai hubungan yang berbanding lurus dengan eritrosit. Keadaan protein yang sama menyebabkan kadar hemoglobin pada kelinci tidak berbeda jauh antara perlakuan T0 sampai T3 serta kondisi fisiologis kelinci sehat.

B. Kadar Eritrosit Kelinci Yang Diberi Perlakuan Limbah Kubis Fermentasi (LKF)

Hasil penelitian mengenai eritrosit kelinci dengan penambahan limbah kubis fermentasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar eritrosit yaitu $4,465 \times 10^6$ (T0), $5,265 \times 10^6$ (T1), $5,503 \times 10^6$ (T2) dan $5,9125 \times 10^6$ (T3). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa limbah kubis fermentasi dengan perlakuan 0%, 2%, 4% dan 6% tidak adanya pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar eritrosit kelinci. Hal ini disebabkan

Tabel 3. Kadar Eritrosit Kelinci *New Zealand White*

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	-----x10 ⁶ -----			
U1	5,03	6,54	4,56	6,8
U2	4,63	4,49	6,03	5,90
U3	3,54	5,66	5,92	6,0
U4	4,66	4,37	5,503	4,95
Total	17,86	21,06	22,013	23,65
Rataan	4,465	5,265	5,503	5,9125

karena jenis dan umur kelinci yang digunakan sama sehingga kondisi fisiologis kelinci relatif sama termasuk jumlah eritrosit. Menurut Hoffbrand dan Petit (1996) bahwa semakin banyak zat besi tubuh, vitamin, asam amino tubuh maka semakin cepat sintesa hemoglobin dan pembentukan eritrosit. Perbedaan taraf penambahan limbah kubis fermentasi tidak mempengaruhi konsumsi pakan kelinci. Tinggi rendahnya kadar eritrosit menunjukkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen, sehingga apabila kadar eritrosit normal maka kemampuan metabolisme tubuh kelinci normal juga. Kadareritrosit tetap berada dalam kisaran normal. Rukayah (2008) menyatakan bahwa jumlah normal kadar eritrosit pada kelinci antara $4,89-6,85 \times 10^6/\text{mm}^3$. Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut hemoglobin yang didalamnya terdapat banyak oksigen yang berasal dari paru – paru ke seluruh jaringan tubuh. Kandungan nutrisi dalam pakan perlu diperhatikan terutama protein (Tabel 1). Protein merupakan unsur utama dalam pembentukan eritrosit darah. Jumlah protein yang cukup akan meningkatkan jumlah eritrosit dalam darah. Di dukung oleh Cheeke (1987) bahwa kebutuhan protein kelinci berkisar antara 12-18%. Guyton and Hall (2006) menambahkan bahwa sel darah merah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya perubahan volume plasma, laju destruksi eritrosit, oksigen jaringan, serta hormone.

C. Kadar Leukosit Kelinci Yang Diberi Perlakuan Limbah Kubis Fermentasi (LKF)

Hasil penelitian mengenai leukosit kelinci dengan penambahan limbah kubis fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Leukosit Kelinci *New Zealand White*

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	----- x10 ³ -----			
U1	4,9	8,3	7,3	13,7
U2	7,3	8,1	5,8	15
U3	4,8	7,7	8,4	10
U4	7,9	10,4	7,166	5,5
Total	24,9	34,5	28,666	44,2
Rataan	6,225	8,625	7,166	11,05

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar leukosit yaitu $6,225 \times 10^3$ (T0), $8,625 \times 10^3$ (T1), $7,166 \times 10^3$ (T2) dan $11,05 \times 10^3$ (T3). Hasil analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa limbah kubis fermentasi dengan perlakuan 0%, 2%, 4% dan 6% tidak adanya pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar leukosit kelinci. Hal

ini kemungkinan disebabkan karena kondisi fisiologis kelinci sehat sehingga tidak terdapat infeksi dalam tubuh kelinci. Semakin banyak jumlah leukosit maka kondisi kesehatan kelinci tersebut baik sebab leukosit berfungsi melindungi tubuh agar tahan menghadapi serangan kuman, virus, bakteri, atau sejenisnya. Leukosit berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Guyton (2005) yang menyatakan bahwa fungsi utama dari leukosit utamanya adalah bergerak ke area yang mengalami infeksi dan peradangan serius, sehingga memberikan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap serangan benda asing. Sebaliknya jumlah leukosit yang sedikit menunjukkan kondisi kesehatan kelinci kurang baik. Pada perlakuan yang diberi tambahan limbah kubis fermentasi memiliki kadar leukosit cukup baik dikarenakan kubis mengandung glutamin yang merupakan salah satu jenis asam amino esensial atau kandungan nutrisi yang tidak diproduksi oleh tubuh sehingga kandungan nutrisi tersebut dapat meningkatkan sistem imun tubuh dengan menstimulasi produksi sel darah putih di dalam tubuh. Pada penelitian ini jumlah leukosit tergolong normal. Didukung oleh Budiono (2008) menyatakan keadaan normal leukosit kelinci antara $4,4 - 13,2 \times 10^3/\text{mm}^3$. Dellman and Brown (1989) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit adalah kondisi stress, aktivitas fisiologis, gizi, umur, adanya antigen yang masuk kedalam tubuh.

D. Kadar Hematokrit Kelinci Yang Diberi Perlakuan Limbah Kubis Fermentasi (LKF)

Hasil penelitian mengenai hematokrit kelinci dengan penambahan limbah kubis fermentasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Hematokrit Kelinci *New Zealand White*

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	------(%)-----			
U1	34,3	45,1	32,4	37,5
U2	34,7	33,2	40,8	37,8
U3	27,5	36,5	41,0	35,6
U4	31,7	27,8	38,06	33,7
Total	128,2	142,6	152,26	144,6
Rataan	32,05	35,65	38,06	36,15

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar hematokrit yaitu 32,05% (T0), 35,65% (T1), 38,06% (T2) dan 36,15% (T3). Hasil analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa limbah kubis fermentasi dengan perlakuan 0%, 2%, 4% dan 6% tidak adanya pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar hematokrit kelinci. Hal ini disebabkan karena pakan yang diberi perlakuan limbah kubis fermentasi memiliki nutrisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup kelinci dan kondisi fisiologis kelinci sehat. Menurunnya kadar hematokrit diduga bahwa kelinci mengalami kekurangan pembentukan darah dan nafsu makan menurun dilihat dari konsumsi pakan (Lampiran 4) masih memiliki sisa pakan yang banyak jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Didukung oleh pendapat Coles 1982 dalam Wardhana *et al.* (2001) bahwa penurunan nilai hematokrit dapat disebabkan oleh kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit atau dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit. Menurut Wientarsih *et al.* (2013) bahwa

penurunan nilai hematokrit dapat dijumpai pada kondisi anemia atau akibat kekurangan sel darah. Kadar hematokrit kelinci tergolong normal meskipun mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan Patricia (2012) bahwa kadar hematokrit normal kelinci adalah 33-48%. Nilai hematokrit yang tinggi disebabkan oleh kandungan PK dalam ransum. Menurut pendapat Frandson (1992) bahwa konsumsi protein kasar berpengaruh terhadap nilai hematokrit karena protein merupakan bahan pembentuk eritrosit dan nilai hematokrit darah mencerminkan jumlah eritrosit dalam darah. Konsumsi protein sudah memenuhi kebutuhan kelinci sehingga nilai hematokrit yang dihasilkan tergolong normal. Nilai hematokrit sangat tergantung dengan jumlah eritrosit yang mempengaruhi kadar hematokrit pada kelinci. Semakin besar jumlah eritrosit darah maka nilai hematokrit akan mengalami peningkatan juga

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pelet yang mengandung limbah kubis fermentasi dengan taraf 2%, 4% dan 6% tidak berpengaruh terhadap profil darah kelinci yang meliputi hemoglobin, eritrosit, leukosit dan hematokrit.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perkembangan profil darah kelinci yang meliputi hemoglobin, eritrosit, leukosit dan hematokrit yang diberi penambahan limbah kubis fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S. P. 1983. *Microbial Digestion In Ruminants*. India Council Agricultural Research, New Delhi.
- Apandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Bandung.
- Brandt, C. J. 2000. *Blood Test*. <http://www.netdoctor.co.uk/>
- Behnke, K. C. 1994. *Factors Affecting Pellet Quality*. Maryland Nutrition Conference, Department of Poultry Science and Animal Science, University of Maryland.
- Buckle, K. A., Edwards R. A., Fleet G. H., dan Wooton M. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Budiono. 2008. *Gambaran darah merah kelinci yang divaksin ekstra caplak *rhhipichepalus sanguineus**. Bogor.
- Budiman, R. 2007. *Pengaruh Penambahan Bubuk Bawang Putih pada Ransum Terhadap Gambaran Darah Ayam Kampung yang Diinfeksi Cacing Nematoda (*Ascaridia galli*)*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi).
- Cheeke, P. R. 1987. *Rabbit Feeding and Nutrition*. Academic Press Inc., Orlando.

- Desai, A. 2008. Strain Identification, Viability and Probiotics Properties of *Lactobacillus casei*. School of Biomedical and Health Science Victoria University, Werribee Campus Victoria Australia.
- Dellmann, H. D. dan Esther, M. B. 1989. Buku Teks Histologi Veteriner. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Patricia, O. 2012. Pengaruh pemberian pakan ransum komplit berbasis daun *Indigofera Zollingeriana* dan *Leucaena Leucocephala* terhadap profil darah kelinci jantan peranakan *New Zealand White*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi)
- Frandsen, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ganong, W. F. 1995. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 14th Ed. Diterjemahkan oleh dr. Jonatan Oswari. EGC. Jakarta.
- Guyton, A. C. dan Hall, E. 2005. Textbook of Medical Physiology. Edition 11. Elsevier Health Sciences. United States of America.
- Harcourt-Brown, F. 2002. Text Book of Rabbit Medicine. Butterworth-Heinemann. Linacre House, Jordan Hill, Oxford.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo., dan A. D. Tilman. 1990. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. UGM Press, Yogyakarta.
- Henriksen, J. E. and bch-Nielsen, H. 2002. Blood Glucose Level. <http://www.netdoctor.co.uk/>
- Hustamin, R. 2006. Panduan Kelinci Hias. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hoffbrand, A.V, Petit, J. E. 1996. Kapita Selekta Hematologi. Ed ke-2. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran, EGC. Terjemahan dari : Essential Hematology.
- Ivonne A., Tittarelli C., Cerioli M., Brivio R., Grilli G., dan Lavazza A. 2008. Serum Chemistry and Hematology Values In Commercial Rabbits: Preliminary Data From Industrial Farms In Northern Italy. 9th World Rabbit Congress. Pp: 1147-1152.
- Judoamidjojo, R. M., E. G. S dan H. Liesbetini. 1989. Biokonversi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Bogor (Tidak diterbitkan).
- Junqueira, L. C. And Carneiro, J. 1980. Histologi Dasar (Basic Histology). EGC. Jakarta.
- Kartadisastra, H. R. 1997. Ternak Kelinci, Teknologi Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Kartolo, S. W. 1990. Prinsip-Prinsip Fisiologis Hewan. Institute Teknologi Bandung. Bandung.
- Khumalawati, S. 2009. Pemanfaatan Limbah Kubis Menjadi Asam Laktat. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang. (Tugas Akhir).
- Lakitan, B. 2003. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan. Raja Grafindo Persada; Jakarta.
- Meyer, D. J., Coles, E. H., dan Rich L. J. 1992. Veterinary Laboratory Medicine : Interpretation And Diagnosis. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Meyer D. J dan Harvey J. W. 2004. Veterinary Laboratory Medicine Interpretation & Diagnosis. 3rd Edition. Saunders: USA
- Murray, R. K, 2009. Biokimia Harper Edisi 25, EGC. Jakarta
- Natalia, R. D. 2008. Jumlah Eritrosit, Nilai Hematokrit dan Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Umur 6 Minggu yang Diberi Suplemen Kunyit, Bawang Putih dan Zink. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi).
- National Reseach Council. 1977. Nutrient Requirement of Rabbit. National Academic of Science, Washington.
- Pracaya. 1994. Kol Alias Kubis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Puspasari, A. 2010. Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Pasien Karsinoma Nasofaring Sebelum dan Setelah Radioterapi. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Rukmana, H. R. 2005. Prospek Beternak Kelinci. <http://www.suarakarya-online.com/news>. Diakses tanggal 2 Februari 2008.
- Rukayah, S. 2008. Gambaran Sel Darah Putih Pada Kelinci yang Divaksin Dengan Ekstrak Caplak *Rhipicephalus sanguineus*. Bogor.
- Saripah, S. 1983. Dasar-dasar Pengawetan II. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta. hlm. 2-25, 67-110.
- Sarwono, B. 2003. Kelinci Potong Dan Hias. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Schalm, O. W., E. J. Carroll and N.C. Jain, 1975. Vetrinary Hematology, Ed Lea and Fibiger. Philadelphia.
- Setyono, B. 2012. Pembuatan Pakan Buatan. Unit Pengelola Air Tawar. Kepanjen. Malang.
- Srigandono, B. 1987. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. Yogurt. Jakarta.
- Stevens, C. A. 1987. Starch gelatinization and the influence of particle size, steam pressure and die speed on the pelleting process. Ph.D. Dissertation. Kansas State University, Manhattan, KS.

- Sudjatinah dan C. H. Wibowo. 2003. Konsumsi pakan dan persentase karkas akibat pengaruh perbedaan waktu pemberian pakan pada kelinci persilangan jantan. *Jurnal Ilmiah Sainteks*. **10** (2) :81-93.
- Sutedjo, A. Y. 2007. *Mengenal Penyakit melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Amara Books: Yogyakarta
- Syabana, M. A. dan Rusban, T. B. 2003. Peningkatan Daya Tahan Sate Bandeng Melalui Teknik Pengawetan Ensiling dan Asap Cair, Fakultas Pertanian Untirta.
- Taufik, Imam. 2005. Pengaruh Lanjut Bioakumulasi Insektisida Endosulfan Terhadap Pertumbuhan dan Kondisi Hematologis Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. (Tesis).
- Thomas, M., and A. F. B. Van der Poel. 1998. Physical quality of peleted animal feed to contribution of processes and its conditions. *Animal Feed Science and Technology*. **61** (1): 89-109
- Tillman, A. D., Hari H., Soedomo R., Soeharto P. dan Soekanto L. 1991. *Ilmu makanan ternak dasar*. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wardhana, A. H., Kenanawati E., Nurmawati, Rahmaweni, dan Jatmiko C. B. 2001. Pengaruh pemberian sediaan patikaan kebo (*euphorbia hirta l*) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit pada ayam yang diinfeksi dengan *Eimeria tenella*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. **6** (2). Bogor.
- Wientarsih I, Widhyari S. D, dan Aryanti T. 2013. Kombinasi Imbunan Herbal Kunyit dan Zink dalam Pakan sebagai Alternatif Pengobatan Kolibasiolosis pada Ayam Pedaging. *Jurnal Veteriner*. **14** (3): 327-334
- Wikanta, T., Kurniawan, R., dan Rahayu, L. 2005. Pengaruh pemberian i-karagenan dan k- karagenan terhadap penurunan kadar glukosa darah dan histopatologi usus kelinci. *J. Penel. Perik. Indonesia* **2** (8) :57-68.
- Wikanta, T., Nasution, R.R., dan Rahayu, L., 2003. Pengaruh pemberian natrium alginat terhadap penurunan kadar kolesterol total darah dan bobot badan tikus. *J. Penel. Perik. Indonesia*. **9** (5) : 23–31.
- Yunizal. 1986. *Teknologi Pengawetan Ikan Dengan Proses Silase*. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta (Tidak diterbitkan)
- Yuan Kun Lee and Seppo Salminen. 2009. *Handbook of Probiotics and Prebiotics Second Edition* A John Wiley & Sons Inc All rights reserved Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey Published simultaneously in Canada, 60-66.

PENGARUH *PELLET CALF STARTER* DENGAN TAMBAHAN LIMBAH KUBIS FERMENTASI TERHADAP JUMLAH BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* DAN KONDISI FESES PEDET FRIESIAN HOLSTEIN

(Effect of Calf Starter Pellets with Additional Waste Fermented Cabbage on Total Escherichia coli Bakteri's and Condition of Faecal Friesian Holstein Calves)

Y.S.Hodin,S. Mukodiningsih dan Sugiharto

Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
E-mail : yahyasafah@gmail.com

ABSTRACT : The research aimed to study the quality of the calf starter pellets with additional waste fermented cabbage to the number of bacteria Escherichia coli and Condition of Faecal Friesian Holstein Calves. The material used is 16 tail calf FH comprising 11 males and 5 females pre weaning age of 8 days with a body weight of an average of 38 kg \pm 5kg, feed ingredients consisting of grits, rice bran, soybean meal, molasses, minerals mix and cabbage waste. The study was designed descriptive non-parametric and test scoring. The variables measured were the number of E.coli bacteria, the color and consistency of faecal. The Obtained results indicate the number of E. coli bacteria in T1 treatment was 5.9 x 10⁶ cfu / g, T2 treatment was 2.6 x 10⁶ cfu / g and T3 treatment was 6.3 x 10⁶ cfu / g. Score color of feces in the treatment of T1, T2 and T3 respectively 2,675, 2,363 and 2,275. Faecal consistency score in the treatment of T1, T2 and T3 respectively 2.88, 2.70 and 2.28. Based on the results Obtained can be concluded that the faecal conditions seen from the color and consistency has improved along with the increasing levels of addition of fermented cabbage waste in calf starter pellets, but less effect on reduction in E. coli bacteria.

Keywords: Calf starterpellets, waste cabbage, *E.coli* and faecal condition.

PENDAHULUAN

Masa pra sapih pada pedet merupakan periode yang kritis terhadap perubahan kondisi lingkungan dan memiliki tingkat kematian yang tinggi (Rahayu, 2014). Hal ini disebabkan karena saluran pencernaan pedet belum sempurna sehingga belum mampu mencerna pakan padat. Selain itu gangguan kesehatan yang paling sering menyerang pedet adalah diare. Diare merupakan gangguan pencernaan yang ditandai dengan pengeluaran feses dalam jumlah melebihi normal dan konsistensinya cair (Ganong, 2002). Dilaporkan bahwa bakteri *E.coli* merupakan bakteri utama penyebab diare pada ternak (Besung, 2013). Diare akibat infeksi bakteri ini akan menyebabkan kematian apabila tidak segera ditangani (Francis,1999). Pengobatan dengan antibiotik dinilai ampuh untuk mengobati,akan tetapi penggunaan yang terlalu sering akan menimbulkan resistensi pada ternak yang bersangkutan serta mikroorganisme yang telah resisten dapat menularkan gen resisten tersebut ke manusia.

Pelletcalf starter dengan tambahan limbah kubis fermentasi merupakan suatu pakan *starter* dengan kandungan bakteri asam laktat yang berasal dari limbah kubis fermentasi. Pakan ini selain berguna untuk merangsang perkembangan rumen pedet juga berguna untuk meningkatkan imunitas pedet karena adanya kandungan bakteri asam laktat didalamnya. Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang dapat digunakan sebagai probiotik dalam saluran pencernaan rumen pedet. Bakteri ini akan menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *E. coli*. Pemberian *pelletcalf starter* dengan tambahan limbah kubis fermentasi diharapkan akan dapat merangsang perkembangan rumen dan meningkatkan imunitas pada pedet

Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji kualitas *pellet calf starter* dengan tambahan limbah kubis fermentasi terhadap jumlah bakteri *E.coli*, warna dan konsistensi feses pedet FH pra sapih. Manfaat dari penelitian adalah

memberikan informasi bahwa *pellet calf starter* dengan tambahan limbah kubis fermentasi dapat meningkatkan imunitas pedet dengan indikator jumlah bakteri *E. coli*, warna dan konsistensi feses pedet FH pra sapih.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang uji biologis *pellet calf starter* dengan tambahan limbah kubis fermentasi pada pedet FH pra sapih dilaksanakan di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak Baturraden, Purwokerto pada bulan Juni – Agustus 2016.

Materi yang digunakan adalah 16 ekor pedet sapi FH yang terdiri dari 11 ekor jantan dan 5 ekor betina pra sapih umur 8 hari dengan bobot badan rata-rata 38 kg \pm 5 kg, bahan pakan terdiri atas jagung giling, bekatul, bungkil kedelai, molases, mineral mix dan limbah kubis. Peralatan yang digunakan adalah *grinder*, *mixer*, *pelleter*, kompor, termometer, dandang, nampan, gelas ukur, timbangan elektrik, ember, plastik, sekop, sapu lidi, kandang individu ukuran 1 x 2 m², timbangan pedet,pot sampel feses dan peralatan laboratorium.

Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan, tahap pembuatan pakan *pellet*, dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan yaitu pengadaan bahan pakan jagung giling, bekatul, bungkil kedelai, molases, mineral mix dan limbah kubis. Tahap pembuatan pakan *pellet* meliputi pembuatan fermentasi limbah kubis yaitu limbah kubis dipotong-potong ukuran \pm 1 cm. Kemudian diblender hingga tekstur seperti bubuk. Limbah kubis yang telah halus ditambahkan garam 6% dan gula 6,4% lalu dibungkus menggunakan plastik hingga anaerob dan diperam selama 6 hari. Proses pembuatan *calf starter* yaitu mencampur formula *calf starter* yang disusun atas dasar Total Digestible Nutrient (TDN) 79,10% dan Protein Kasar (PK) 19,61% kemudian dicampur limbah kubis fermentasi lalu dibentuk *pellet*. Tahap pelaksanaan

dimulai dengan pengukuran bobot badan pedet, menghitung kebutuhan susu dan *pellet* setiap minggu. Data jumlah Bakteri *E. coli*, warna dan konsistensi feses diambil dari 16 responden yang terdiri dari 11 ekor pedet jantan dan 5 ekor pedet betina.

Parameter penelitian yang diukur meliputi jumlah Bakteri *E. coli* pada feses, warna feses dan konsistensi feses. Prosedur pengukuran parameter yang diamati adalah sebagai berikut : Perhitungan jumlah Bakteri *E. coli* pada feses dengan cara mengencerkan feses pada pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} dan *diploating* secara *pour plate* (PP) pada media EMBA, diinkubasi selama 2 x 24 jam pada inkubator suhu 37°C. Jumlah bakteri dihitung berdasarkan rumus perhitungan jumlah bakteri. Perhitungan jumlah bakteri = total koloni x 1/faktor pengencer. Pengukuran warna dan konsistensi feses dilakukan dengan skoring berdasarkan aturan Supriatna (2014). Skoring dilakukan dengan cara mengambil 2 sampel pedet pada masing-masing perlakuan dan dipanelis oleh 10 orang.

ANALISIS DATA

Analisis data jumlah bakteri *E. coli* menggunakan analisis data deskriptif menurut Belanche *et al.*, (2011) dengan cara menggambarkan jumlah bakteri dengan menggunakan tabel, sedangkan data parameter warna dan konsistensi feses dianalisis menggunakan Uji Skoring menurut Rahardho (1998) dan dilanjutkan Uji Duncan's Multiple Range Test. Data parameter jumlah bakteri *E. coli*, warna dan konsistensi feses kemudian juga dilakukan t test antara sampel perlakuan terbaik dengan sampel pedet pemeliharaan ransum kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Bakteri *Escherichia coli*

Data pengamatan Bakteri *Escherichia coli* pada feses pedet dengan perlakuan *pellet* yang ditambah limbah kubis fermentasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan Bakteri *E. coli* Feses

Taraf LKF	Rataan Bakteri ----- (cfu/g) -----
T1 (2%)	$5,9 \times 10^6$
T2 (4%)	$2,6 \times 10^6$
T3 (6%)	$6,3 \times 10^6$

*LKF = Limbah Kubis Fermentasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah *E. coli* antar perlakuan, akan tetapi masing-masing perlakuan memiliki jumlah bakteri *E. coli* yang lebih baik dari pada standar. Boyd dan Marr (1980) menyatakan, dalam satu gram feses dikeluarkan bakteri *E. coli* sekitar 10^9 cfu/g. Bakteri *E. coli* tumbuh baik pada suhu lingkungan di Indonesia. Hal ini sesuai dengan Gupte (1996) yang menyatakan, suhu pertumbuhan Bakteri *E. coli* adalah pada temperatur 37°C tetapi juga dapat tumbuh pada suhu 15-45°C. Lingkungan BBPTU HPT Baturraden merupakan lingkungan yang cukup ideal untuk pertumbuhan Bakteri *E. coli* karena memiliki suhu rata-rata pada siang dan malam hari 24,41°C dan 22,22°C serta kelembaban siang dan malam hari 80,70% dan 82,60%.

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri gram negatif yang seharusnya akan terhambat pertumbuhannya dengan adanya bakteri asam laktat didalam pakan yang dikonsumsi. Bakteri

asam laktat mampu menghasilkan senyawa antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif. Antono *et al.*, (2012) menyatakan, bakteri asam laktat menghasilkan senyawa asam laktat, hidrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif. Poeloengan (2014) juga menambahkan, bakteri gram negatif tidak tahan dan sensitif terhadap tingkat pH yang rendah dibandingkan bakteri gram positif. Jumlah bakteri *E. coli* yang tidak menurun kemungkinan disebabkan oleh daya hidup *E. coli* yang tinggi yaitu dapat hidup pada lingkungan asam maupun basa, sehingga penambahan limbah kubis fermentasi kurang berpengaruh terhadap keberadaan bakteri *E. coli* pada feses. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonimous (1994) yang menyatakan bahwa *E. coli* dapat hidup didalam lingkungan atau suasana yang bersifat asam atau basa dari pH 4,5 – 9,5. Kemungkinan kedua adalah terkait dengan pH Bakteri Asam Laktat yang tidak mampu menurunkan pH digesti sehingga efektivitas pH rendah tidak mampu menurunkan bakteri *E. coli* feses. Akan tetapi asumsi ini harus dilakukan secara hati-hati karena pada saat penelitian tidak dilakukan pengukuran pH digesti pedet.

Perlakuan T2 merupakan perlakuan yang paling baik karena memiliki jumlah bakteri *E. coli* terendah, sehingga perlakuan T2 dilanjutkan uji t test dengan pedet pemeliharaan ransum kontrol. Pedet pemeliharaan ransum kontrol memiliki rataan bakteri *E. coli* feses sebesar $3,8 \times 10^6$ cfu/g. Hasil uji t test menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara perlakuan T2 dengan pedet pemeliharaan ransum kontrol. Penambahan Limbah kubis fermentasi pada taraf 2%, 4% dan 6% pada *pellet calf starter* kurang berpengaruh terhadap jumlah bakteri *E. coli* pada feses pedet. Akan tetapi apabila dilihat dari pertambahan bobot badan dan konsumsi susu, perlakuan T2 jauh lebih baik dan menguntungkan karena memiliki PBBH yang tidak jauh berbeda dengan PBBH pedet pemeliharaan ransum kontrol, sementara konsumsi susunya lebih sedikit. Berikut adalah data Konsumsi Susu dan PBBH Pedet.

Tabel 2. Konsumsi Susu dan PBBH Pedet

Perlakuan	Konsumsi Susu ----- (Kg/hari) ----	PBBH
Ransum kontrol	7,21	0,66
T1	6,192	0,71
T2	6,506	0,6
T3	5,862	1,03

Warna Feses

Hasil skoring warna feses pedet dengan perlakuan *pellet* yang ditambah limbah kubis fermentasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Skor Warna Feses

Taraf LKF	Skor	Keterangan
T1 (2%) ^a	2,675	warna cokelat kekuningan
T2 (4%) ^b	2,363	warna cokelat
T3 (6%) ^{bc}	2,275	warna coklat penuh

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata.

Analisis ragam menunjukkan ada pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) perlakuan pembahan limbah kubis fermentasi pada *pelletcalfstarter* terhadap warna feses. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bakteri asam laktat yang terdapat pada limbah kubis fermentasi mampu meningkatkan kualitas warna feses pada pedet. Hal ini sesuai dengan pendapat Supriatna (2014) yang menyatakan bahwa kondisi feses pedet akan mengalami perbaikan setelah diberikannya pakan yang mengandung bakteri asam laktat. Warna feses yang semakin membaik merupakan salah satu tanda bahwa pedet semakin sehat, sedangkan warna feses yang semakin pudar kekuningan atau putih keabuan menunjukkan bahwa terdapat gejala atau gangguan kesehatan pada pedet. Hal ini sesuai dengan pendapat Istiana (2010) yang menyatakan bahwa warna, bau, konsistensi feses (keras atau tidaknya) dan keberadaan benda atau bahan yang terbawa didalam feses waktu feses keluar dapat dijadikan petunjuk untuk melihat gejala mencret pada ternak sapi. Anonimous (2010) menambahkan bahwa warna feses putih keabu-abuan merupakan salah satu tanda penyakit diare pada pedet dan merupakan alasan mengapa penyakit diare juga disebut "white scours".

Feses dari pedet pemeliharaan ransum kontrol juga diskoring dari 2 ulangan dan 10 orang panelis, menunjukkan hasil skoring warna feses sebesar 2,475 yang berarti feses berwarna cokelat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa warna feses pedet tanpa perlakuan lebih rendah daripada feses pedet perlakuan. Analisis kemudian dilanjutkan dengan Uji Duncan's Multiple Range Test antara masing-masing perlakuan (T1, T2 dan T3) untuk melihat perbedaan dari antar perlakuan. Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan T1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T2 maupun T3, sedangkan T2 tidak berbeda nyata dengan T3.

Tahap selanjutnya kemudian dilanjutkan Uji T Test antara perlakuan T1 dengan pedet pemeliharaan ransum kontrol. Hasil uji t test menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara perlakuan T1 dengan pemeliharaan ransum kontrol. Perlakuan penambahan limbah kubis fermentasi pada *pellet calf starter* tidak berbeda nyata dengan pedet pemeliharaan ransum kontrol. Akan tetapi apabila dilihat dari pertambahan bobot badan dan konsumsi susu (Tabel 2), perlakuan T1 jauh lebih baik dan menguntungkan karena memiliki PBBH yang lebih besar sedangkan konsumsi susunya lebih sedikit daripada pedet pemeliharaan ransum kontrol.

Konsistensi Feses

Hasil skoring konsistensi feses pedet dengan perlakuan *pellet* yang ditambah limbah kubis fermentasi disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rataan Skor Konsistensi Feses

Taraf LKF	Skor	Keterangan
T1 (2%) ^A	2,88	encer
T2 (4%) ^{AB}	2,70	encer
T3 (6%) ^C	2,28	soft

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata.

Analisis ragam menunjukkan ada pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) perlakuan pembahan limbah kubis fermentasi pada *pelletcalfstarter* terhadap konsistensi feses. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan limbah kubis fermentasi pada *pellet* mampu memperbaiki konsistensi feses pada

pedet. Pemberian pakan dengan tambahan bakteri asam laktat mampu memperbaiki kondisi feses pedet. Perbaikan kondisi feses menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang terdapat didalam *pellet calf starter* bersifat probiotik yaitu memperbaiki saluran pencernaan dan meningkatkan kesehatan ternak dengan menekan mikroba patogen dalam saluran pencernaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprihatin dan Perwitasari (2010) yang menyatakan bahwa bakteri asam laktat (BAL) yang terdapat pada tanaman kubis merupakan bakteri bersifat probiotik. Feses dari pedet pemeliharaan ransum kontrol juga diskoring dari 2 ulangan pedet dengan 10 orang panelis yang sama dan menunjukkan hasil skoring konsistensi feses sebesar 2,81 yang berarti feses berbentuk encer. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsistensi feses pedet tanpa perlakuan lebih rendah daripada konsistensi feses pedet perlakuan.

Analisis kemudian dilanjutkan dengan Uji Duncan's Multiple Range Test antara masing-masing perlakuan (T1, T2 dan T3) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan T3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T1 maupun T2, sedangkan T1 tidak berbeda nyata dengan T2. Kemudian perlakuan T3 dilanjutkan dengan Uji T Test dengan pedet pemeliharaan ransum kontrol. Hasil uji t test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan T3 dengan pedet pemeliharaan ransum kontrol. Perlakuan Penambahan Limbah Kubis Fermentasi pada *pellet calf Starter* mampu memperbaiki konsistensi feses pedet dan berpengaruh nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Supriatna (2014) yang menyatakan bahwa kondisi feses pedet akan mengalami perbaikan setelah diberikan tambahan bakteri asam laktat pada pakan.

SIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi feses dilihat dari warna dan konsistensinya semakin membaik seiring dengan semakin meningkatnya taraf penambahan limbah kubis fermentasi pada *pellet calf starter*, akan tetapi kurang berpengaruh terhadap penurunan Bakteri *E.coli* pada feses pedet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BBPTU HPT Baturraden Jawa Tengah atas bantuan penyediaan materi dan dukungan teknis dalam penelitian sampai pengambilan sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1994. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi, Bina Rupa Aksara, Jakarta.
- Anonimous. 2015. Penyebab, Pencegahan dan Pengobatan Diare pada Ternak. www.agrinak.com/diakses tanggal 1 oktober 2016.
- Antono, A., D.B. Pamuji, Sugiyartono dan Isnaeni. 2012. Daya hambat susu hasil fermentasi *Lactobacillus acidophilus* terhadap *Salmonella thypimurium*. *J.Pharmascientia*. **9**(2) : 1-9.

- Belanche, A., L. Abecia, G. Holtrop, J.A. Guada, C. Castrillo, G. de la Fuente dan J. Balcells. 2011. Study of the effect of presence or absence of protozoa on rumen fermentation and microbial protein contribution to the chyme. *J. Of Anim. Sci.* **89**: 4163-4174.
- Besung, I.N.K. 2013. Kejadian kolibasilosis pada anak babi. Laboratorium Mikrobiologi FKH Universitas Udanaya. (Tidak diterbitkan).
- Boyd, R.J.F. dan J.J. Marr. 1980. *Medical Microbiology*. 1st ed. Little, Broewen and Company inc. Boston.
- Ganong, W.F. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed ke-20. Widjajakusumah D. Editor. Jakarta.
- Gupte, S.M.D. 1996. *Mikrobiologi Dasar*. Edisi 3. Bimarupa Aksara, Jakarta.(Diterjemahkan oleh Dr. Julius).
- Istiana, S. 2010. Penyakit-penyakit pada sapi dan cara pengobatannya. <http://Drhsitiistiana.blogspot.co.id/diakses tanggal 1 oktober 2016>
- Poeloengan, M. 2014. Pengujian yoghurt probiotik pada pertumbuhan bakteri. *JITV*. 303-307.
- Rahardjo, Julia T. M.. 1998. *Uji Indrawi*. Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Rahayu, I.D. 2014. Identifikasi penyakit pada pedet perah pra-sapih di peternakan rakyat dan perusahaan peternakan. *J. Gamma* **9**(2): 40-49.
- Supriatna, A. 2014. Kondisi Feses dan Pertambahan Bobot Badan Pedet Sapi Perah FH yang diberi Jus Silase Jagung Secara Oral. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).

PENGARUH PENAMBAHAN RAMUAN JAHE MERAH, DAUN SEMBUNG, DAUN KATUK DAN KENCUR (JSK2) TERHADAP GAMBARAN LEMAK DARAH AYAM PETELUR

(Effect of Additional Potion *Zingiber officinale* Rosc, *Blumea balsamifera* L.Dc Leaves, *Sauropus androgynus* Leaves and *Kaempferia galangal* L. on Blood Lipid Profile of Laying Hens)

R.W.D. Nugraheni, F. Wahyono dan Isroli

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT : This study aims to determine the effectiveness addition potion of *Zingiber Officinale* Rosc, *Blumea Balsamifera* L. DC leaves, *Sauropus androgynus* leaves and *Kaempferia galanga* L. (JSK2) as feed additive herbs on the content of cholesterol, triglycerides, low density lipoprotein (LDL) and high density lipoprotein (HDL) blood of laying hens. The research was conducted on March to April 2016 at CV Popular Farm, Boja, Kendal. The material is used 100 laying hens strain Hyline with an average weight of 1.55 ± 0.05 kg. The basal diet containing crude protein 18.79%, ME 3400.17 kcal / kg, crude fiber 6.48%, LK 6.42%, ash 8.66% and KA 13.34%. The treatments were addition of herbs JSK2 with different levels were T0 (basal diet + 0% herbs JSK2), T1 (basal diet + 2% herbs JSK2), T2 (basal diet + 4% herbs JSK2) and T3 (basal diet + 6% herbs JSK2). Blood samples were taken on day 50th and samples taken to the laboratory. The results were analyzed using analysis of variance (ANOVA), based on completely randomized design with 4 treatments 5 replications each consist 5 birds. The results showed that the addition of herbs JSK2 (2%, 4% and 6%) had no significant effect ($P > 0.05$) on cholesterol, triglyceride, HDL and LDL blood laying hens. Conclusions of the research is the addition of herbs JSK2 (2%, 4% and 6%) did not affect to blood lipid profiles of laying hens

Keywords: laying hens, herbs additives, cholesterol, triglyceride, LDL, HDL.

PENDAHULUAN

Ayam petelur merupakan ternak dwiguna salah satu penghasil sumber protein hewani yang memiliki kemampuan produksi telur yang tinggi dan dapat dimanfaatkan dagingnya di akhir produksi telur. Telur merupakan sumber protein yang murah dan mudah diperoleh, tetapi juga memiliki keterbatasan berupa kandungan kolesterol yang tinggi yaitu 186 mg/butir, sehingga masyarakat dianjurkan mengkonsumsi dalam jumlah terbatas (2-3 butir/minggu) (Trouw Nutrition, 2015).

Berbagai produk telah dikonsumsi masyarakat berupa herbal (jamu) diyakini mampu menurunkan kolesterol darah, untuk itu perlu adanya percobaan pada ayam yang memungkinkan dapat menurunkan kolesterol darah. Berbagai herbal tersebut antara lain jahe merah, daun sembung, daun katuk, dan kencur. Campuran dari berbagai herbal tersebut memungkinkan mempengaruhi berbagai kondisi fisiologis pada ternak, khususnya gambaran lemak darah ayam petelur.

Tepung daun katuk menurut penelitian Kasmirah *et al.* (2013) mampu menurunkan kadar kolesterol itik Mojosari pada level pemberian 5%. Saponin, polifenol, dan flavonoid yang terkandung dalam rimpang kencur dapat menurunkan kolesterol, trigliserida, serta fosfolipid total pada jaringan dan serum (Iswantini *et al.*, 2010). Penambahan tepung jahe merah pada taraf 0,25% merupakan taraf yang optimal dalam mempengaruhi warna kuning telur yang semakin pucat, hal ini dikarenakan adanya sifat gingerol yang mampu mencegah penggumpalan darah dan mampu menurunkan kadar kolesterol (Witantri *et al.*, 2013).

Lemak di dalam darah terdiri dari kolesterol, trigliserida dan fosfolipid. Kolesterol, trigliserida dan fosfolipid berikatan dengan protein khusus yang disebut apoprotein membentuk ikatan lipoprotein. Ikatan tersebutlah yang membuat lemak dapat larut, menyatu dan mengalir di peredaran darah. Lipoprotein berdasarkan berat jenisnya terdiri dari VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*), LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan HDL (*High Density*

Lipoprotein) (Mursito, 2002). Kolesterol darah 2/3 bagian berasal dari kolesterol endogen (berasal dari sintesis di dalam tubuh) dan 1/3 bagian merupakan kolesterol eksogen yang berasal dari pakan (Naber, 1979). Menurut Puastuti (2001) ekskresi kolesterol pada ayam petelur baik kolesterol asal ransum maupun hasil sintesis oleh hati akan disalurkan ke dalam telur melalui darah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji penggunaan penambahan ramuan JSK2 (jahe merah, daun sembung, daun katuk dan kencur) terhadap kadar trigliserida, kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), dan HDL (*High Density Lipoprotein*) darah ayam petelur. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang penambahan ramuan JSK2 sebagai aditif pakan dalam mempengaruhi kadar trigliserida, kolesterol LDL dan HDL darah ayam petelur. Hipotesis dari penelitian ini adalah penambahan ramuan JSK2 dalam ransum dapat menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, dan LDL dalam darah, serta meningkatkan kadar HDL dalam darah.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – April 2016 di CV. Populer Farm, Boja, Kendal. Materi yang digunakan adalah 100 ekor ayam petelur *strain* Hyline periode layer dengan rata-rata bobot badan $1,55 \pm 0,05$ kg. Komposisi ransum dapat dilihat pada Tabel 1 dengan penambahan ramuan JSK2 dengan level 0%, 2%, 4% dan 6% dan kandungan senyawa aktif herbal penyusun JSK2 dapat dilihat pada Tabel 2. Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain kandang baterai, tempat pakan, tempat minum, timbangan digital, *termohigrometer*, spuit, cup sampel, alkohol, kapas dan seperangkat alat analisis lemak darah.

Metode penelitian meliputi 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap perlakuan dan tahap pengambilan data.

Tahap persiapan penelitian meliputi persiapan kandang baterai dan perlengkapan pemeliharaan berupa pembersihan Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum

Komposisi Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3
	-----%-----			
Jagung	54,94	54,94	54,94	54,94
Bekatul	11,94	11,94	11,94	11,94
Bungkil Kedelai	16,69	16,69	16,69	16,69
<i>Poultry meat meal</i>	2,00	2,00	2,00	2,00
<i>Meat bone meal</i>	5,00	5,00	5,00	5,00
<i>Grit</i>	8,43	8,43	8,43	8,43
<i>Premix</i>	1,00	1,00	1,00	1,00
Jumlah	100	100	100	100
JSK2	0	2	4	6
Jumlah setelah penambahan ramuan JSK2	100	102	104	106

Kandungan nutrisi dalam ransum

Energi Metabolis (kcal/ kg)	3400,17	3353,64	3249,74	3476,67
Protein Kasar (%)	18,79	18,84	18,70	19,13
Serat kasar (%)	6,48	7,55	7,61	6,51
Lemak kasar (%)	6,42	6,86	5,63	7,29
Abu (%)	8,66	9,45	10,82	7,55
Air (%)	14,34	14,05	13,12	13,52

Keterangan: Hasil analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, 2016

Tabel 2. Kandungan Senyawa Aktif Herbal Penyusun JSK2

Senyawa Aktif	Jahe Merah	Daun Sembung	Daun Katuk	Kencur
Saponin (%)	0,266 ^a	7,08 ^c	-	-
Kurkumin (%)	-	-	-	0,006 ^b
Minyak Atsiri (%)	0,49 ^b	0,5 ^c	-	3,35 ^b
Gingerol (%)	0,799 ^b	-	-	-
Tanin (%)	-	4,96 ^c	2,85 ^d	-
Alkaloid (%)	-	-	0,12 ^d	-
Flavonoid (%)	0,87 ^a	-	-	-

Keterangan : a. Winarsi (2007) b. Sumarsono (2008) c. Yuniarty (2011) d. Marwandana (2012)

area kandang dan biosekuriti, serta pengadaan ternak percobaan. Tahap persiapan pakan berupa pengadaan bahan aditif herbal, serta penyusunan ransum kontrol dan ransum perlakuan.

Tahap perlakuan dilakukan selama 50 hari, dimulai pada saat ayam berumur 19 minggu hingga umur 26 minggu. Pakan perlakuan diberikan sebanyak 90g/ekor/hari sebelum ayam bertelur, kemudian ditambah menjadi 110 g/ekor/hari setelah ayam bertelur. Pemberian pakan diberikan 2 kali sehari, pemberian air minum diberikan secara *ad libitum*. Pemberian vaksin dan antibiotik menyesuaikan program yang telah disusun oleh CV Populer Farm.

Tahap pengambilan data berupa pengambilan sampel darah yang dilakukan hari ke-50 penelitian. Pengambilan sampel darah dilakukan pada satu ekor ayam setiap ulangan.

Darah diambil melalui vena *brachialis* sebanyak 3 ml kemudian disimpan, selanjutnya dipisahkan serumnya dan dimasukkan dalam *cup* sampel untuk dianalisis di laboratorium. Kadar kolesterol darah, HDL dan LDL dianalisis menggunakan metode *enzymatic cholesterol high performance CHOD-PAP KIT*. Kadar trigliserida dianalisis menggunakan metode GPO-PAP.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan 5 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam berdasarkan rancangan acak lengkap, apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (UJBD).

Perlakuan penelitian terdiri dari :

T0 = Ransum basal

T1 = Ransum basal + 2% ramuan JSK2

T2 = Ransum basal + 4% ramuan JSK2

T3 = Ransum basal + 6% ramuan JSK2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan analisis ragam parameter secara menyeluruh tidak berbeda nyata. Perlakuan penambahan ramuan JSK2 dalam ransum tidak berpengaruh nyata dalam menurunkan kadar trigliserida, kolesterol total, dan LDL maupun meningkatkan kadar HDL dalam darah ayam petelur.

Tabel 3. Rataan Gambaran Lemak Darah Ayam Petelur pada Berbagai Level Penambahan Ramuan JSK2 dalam Ransum

Peubah	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	-----mg/dl-----			
Trigliserida	896,52	877,30	1073,26	913,92
Kolesterol	97,20	95,64	107,32	87,48
LDL	56,78	63,10	65,06	60,28
HDL	12,12	10,72	12,76	9,46

Kadar Trigliserida

Penambahan ramuan JSK2 dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dalam menurunkan kadar trigliserida darah ayam petelur. Hal ini berarti bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam ramuan JSK2 belum mampu menurunkan kadar trigliserida dalam darah ayam petelur.

Kandungan saponin pada jahe merah dan daun sembung yang terdapat pada masing-masing ransum perlakuan berdasarkan pada perhitungan pada Tabel 1 dan Tabel 2 diperoleh hasil berturut-turut 0,47 g/kg (T1), 0,94 g/kg (T2), dan 1,42 g/kg (T3), minyak atsiri pada jahe merah, daun sembung, dan kencur sebesar 0,104 g/kg (T1), 0,21 g/kg (T2), dan 0,31 g/kg (T3), serta tanin pada daun sembung dan daun katuk berturut-turut 0,63 g/kg (T1), 1,26 g/kg (T2), dan 1,89 g/kg (T3). Menurut Dalimartha (2003) pemberian tepung daun sembung dapat menurunkan trigliserida plasma ayam broiler karena daun sembung mengandung kurkuminoid, minyak atsiri, dan saponin yang berkhasiat kolagoga yaitu meningkatkan produksi dan sekresi empedu, meningkatkan partikel padat empedu untuk dikeluarkan, melancarkan metabolisme lemak sehingga mampu menurunkan trigliserida darah. Kandungan tanin dan saponin dalam rimpang temugiring juga mampu menurunkan kadar trigliserida dengan mekanisme yang berbeda, yaitu dengan

cara menghambat absorpsi trigliserida dalam usus (Nurdewi, 2008; Matsui *et al.*, 2006; Widyaningsih, 2011).

Kandungan flavonoid pada jahe merah yang terdapat pada masing-masing ransum perlakuan berturut-turut 0,007 g/kg (T1), 0,014 g/kg (T2), dan 0,022 g/kg (T3). Flavonoid dapat menurunkan kadar trigliserida yang terdapat pada kilomikron melalui mekanisme peningkatan aktivitas enzim lipoprotein lipase (Sudheesh *et al.*, 1997). Peningkatan enzim tersebut menyebabkan lipoprotein VLDL yang mengangkut trigliserida akan mengalami hidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak yang dibebaskan kemudian diserap oleh otot dan jaringan lain yang dioksidasi untuk menghasilkan energi dan oleh jaringan adiposa disimpan sebagai cadangan energi (Marks *et al.*, 2012). Menurut penelitian Aderinola *et al.* (2013), pemberian daun kelor sebagai pakan tambahan pada level rendah (2%) pada ayam pedaging fase starter dan finisher secara *ad libitum* menunjukkan adanya penurunan kadar trigliserida dan kolesterol serum. Jumlah trigliserida dalam pembuluh darah menjadi berkurang dan trigliserida yang tidak terabsorpsi akan dikeluarkan bersama feses akibat dihambatnya absorpsi trigliserida dalam saluran pencernaan (Widyaningsih, 2011). Ramuan JSK2 yang terdiri dari jahe merah, daun sembung, daun katuk, dan kencur pada setiap perlakuan belum mampu menurunkan kadar trigliserida darah, karena kandungan zat aktif didalam ramuan JSK2 relatif sedikit. Kadar trigliserida dalam darah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pakan, hormon dan metabolisme tubuh. Menurut Purba *et al.* (2005) dan Widyaningsih (2011), status nutrisi, kondisi biologis dan metabolisme tubuh ternak dapat mempengaruhi kadar trigliserida darah.

Kadar trigliserida darah ayam penelitian berkisar antara 877,3-1073,26 mg/dl. Trigliserida merupakan cadangan energi dalam tubuh, berasal dari lemak, karbohidrat, dan protein pakan. Sutanto (2006) dalam Mide (2008) menyatakan bahwa lemak yang terbentuk sebagai hasil dari metabolisme pakan, selain berasal dari lemak pakan juga berasal dari pakan yang mengandung karbohidrat dan protein yang berlebihan, namun tidak semuanya digunakan sebagai sumber energi. Ransum perlakuan yang digunakan merupakan ransum basal dimana nutrisi yang terkandung sama (Tabel 1), sedangkan konsumsi pakan setiap perlakuan tidak berbeda nyata, sehingga asupan nutrisi yang sama khususnya lemak menyebabkan kadar trigliserida tidak berbeda nyata.

Kadar Kolesterol

Kadar kolesterol darah pada ayam petelur yang diberi perlakuan penambahan ramuan JSK2 tidak menunjukkan perbedaan secara nyata ($P > 0,05$). Senyawa aktif seperti minyak atsiri dan kurkumin yang terkandung dalam ramuan JSK2 belum mampu menurunkan kadar kolesterol darah ayam karena kandungan zat aktif tersebut relatif sedikit. Minyak atsiri yang terkandung dalam jahe merah, daun sembung, dan kencur berturut-turut yaitu 0,104 g/kg (T1), 0,209 g/kg (T2), dan 0,313 g/kg (T3), kurkumin yang terkandung dalam kencur berturut-turut 0,0001 g/kg (T1), 0,0002 g/kg (T2) dan 0,0003 g/kg (T3). Menurut penelitian Solichedi (2001) pemberian 4% kunyit mampu menurunkan kolesterol darah diduga karena pengaruh minyak atsiri dan kurkumin yang bekerja secara kolekinetik dan koreletik. Meningkatnya sekresi empedu ke dalam duodenum serta banyaknya ekskresi asam empedu dan kolesterol dalam feses menyebabkan kolesterol dalam darah dan tubuh berkurang.

Tanin yang terdapat pada daun sembung dan daun katuk dalam ransum belum mampu menurunkan kolesterol darah ayam karena dosisnya rendah. Kandungan tanin masing-masing perlakuan yaitu 0,63 g/kg (T1), 1,26 g/kg (T2), dan 1,89 g/kg (T3). Menurut Nakamura *et al.* (2001) yang disitasi oleh Suharti *et al.* (2008) menyatakan bahwa pemberian tanin dari teh hijau sebesar 0,5 g/kg dapat menurunkan kolesterol serum tikus. Kandungan saponin pada jahe merah dan daun sembung yang terdapat pada masing-masing ransum perlakuan berturut-turut 0,47 g/kg (T1), 0,94 g/kg (T2), dan 1,42 g/kg (T3). Saponin dari daun teh dapat menghambat inkorporasi kolesterol menjadi *micelles* dan menghambat absorpsinya dalam usus halus (Matsui *et al.*, 2006; Suharti *et al.*, 2008). Faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah antara lain lemak pakan, protein pakan, karbohidrat pakan, kolesterol pakan, dan biosintesis kolesterol (Carlson *et al.*, 1978).

Kolesterol merupakan komponen penyusun membran sel dan plasma lipoprotein. Naber (1979) menyatakan bahwa 2/3 bagian kolesterol tubuh merupakan kolesterol endogen (berasal dari sintesis di dalam tubuh) dan 1/3 bagian merupakan kolesterol eksogen yang berasal dari pakan. Kolesterol di dalam tubuh diperoleh dari hasil sintesis di dalam hati. Jumlah yang disintesis tergantung pada kebutuhan tubuh dan jumlah yang diperoleh dari asupan nutrisi pakan seperti karbohidrat, protein maupun lemak (Almatsier, 2002). Ransum perlakuan yang digunakan merupakan ransum basal dimana lemak, karbohidrat, dan protein dengan kandungan yang sama (Tabel 1).

Kadar Low Density Lipoprotein (LDL)

Penambahan ramuan JSK2 tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar LDL darah ayam petelur.

Kandungan senyawa aktif dalam ramuan JSK2 seperti flavonoid, tanin dan saponin belum mampu menurunkan kadar LDL dalam darah ayam petelur karena kandungan senyawa aktif dalam ramuan JSK2 relatif sedikit, berbeda dengan penelitian Santoso *et al.* (2005). Hasil penelitian Santoso *et al.* (2005) pada ekstrak daun katuk yang diekstraksi menggunakan air panas atau dengan metanol (1,8 g/kg) dapat menurunkan LDL-kolesterol dan meningkatkan HDL-kolesterol ayam petelur. Kandungan flavonoid pada jahe merah yang terdapat pada masing-masing ransum perlakuan berturut-turut 0,007 g/kg (T1), 0,014 g/kg (T2), dan 0,02 g/kg (T3). Mekanisme penurunan kolesterol LDL oleh flavonoid melalui beberapa faktor yaitu penghambatan absorpsi kolesterol dan peningkatan ekskresi empedu. Flavonoid dapat bertindak sebagai kofaktor enzim kolesterol esterase dan penghambat absorpsi kolesterol makanan melalui penghambatan pembentukan misel sehingga kolesterol mengendap dan penyerapannya dapat ditekan. Penghambatan pembentukan misel sebagai lemak yang dicerna dan diabsorpsi menyebabkan penurunan kadar kolesterol darah (Olivera *et al.*, 2007; Gropper *et al.*, 2009).

Kandungan saponin pada jahe merah dan daun sembung yang terdapat pada masing-masing ransum perlakuan berturut-turut 0,47 g/kg (T1), 0,94 g/kg (T2), dan 1,42 g/kg (T3). Mekanisme saponin dalam menurunkan kadar LDL dalam darah dengan cara penurunan sintesis kolesterol dengan menghambat aktivitas HMG-CoA reduktase dan peningkatan ekskresi asam empedu akibat meningkatnya konversi kolesterol menjadi asam empedu. Saponin berperan dalam meningkatkan pengelupasan sel usus melalui tindakan membranolitik sehingga meningkatkan hilangnya kolesterol

di membran sel ke dalam sel yang terkelupas (Afrose *et al.*, 2010 ; Rahayuningsih dan Nofianti, 2015).

Kandungan tanin yang terdapat pada daun sembung dan daun katuk berturut-turut 0,63 g/kg (T1), 1,26 g/kg (T2), dan 1,89 g/kg (T3). Kandungan tanin dapat menghambat enzim HMG-COA reductase yang berperan mensintesis kolesterol dan enzim ACAT yang bertanggung jawab dalam esterifikasi kolesterol. Terhambatnya aktivitas HMG-COA reductase akan menurunkan sintesis kolesterol di hati sehingga menurunkan sintesis Apo B-100 dan meningkatkan reseptor LDL pada permukaan hati, dengan demikian, kolesterol LDL darah akan ditarik ke hati sehingga menurunkan kolesterol LDL dan VLDL (Do *et al.*, 2011). LDL dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan nutrisi pakan yang diberikan khususnya lemak, lingkungan dan genetik ayam (Sukaryana dan Priabudiman, 2014).

Kadar LDL yang aman untuk kesehatan ternak adalah \leq 130 mg/dl (Setiawati *et al.*, 2014). *Low Density Lipoprotein* (LDL) merupakan lipoprotein yang berperan sebagai agen pengangkut yang berfungsi untuk mengangkut kolesterol dari hati ke jaringan perifer. Menurut Ganong (1995), LDL merupakan karier utama kolesterol dalam darah dan berperan penting dalam metabolisme kolesterol. LDL tersusun dari protein, trigliserida, kolesterol dan fosfolipid dimana kolesterol merupakan penyusun terbesar (Rosadi *et al.*, 2013). Menurut Iriyanti *et al.* (2005), kadar LDL darah mempunyai hubungan searah dengan kadar kolesterol darah, apabila kadar kolesterol darah rendah maka kadar LDL juga rendah. LDL dalam darah mencerminkan kandungan kolesterol darah, dimana sebanyak 90% kolesterol dalam bentuk LDL yang berperan sebagai pengirim utama dalam darah. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian bahwa kadar kolesterol dan kadar LDL memiliki hasil yang tidak berbeda nyata. Kadar LDL dalam darah dipengaruhi oleh absorpsi kolesterol dan ekskresi empedu.

Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)

Pemberian ramuan JSK2 pada ayam petelur tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) dalam meningkatkan kadar HDL darah.

Ramuan JSK2 yang terdiri dari jahe merah, daun sembung, daun katuk dan kencur belum mampu meningkatkan kadar HDL dalam darah ayam petelur karena kandungan zat aktif pada masing-masing perlakuan cukup rendah. Kandungan tanin yang terdapat pada daun sembung dan daun katuk masing-masing perlakuan yaitu 0,63 g/kg (T1), 1,26 g/kg (T2), dan 1,89 g/kg (T3), serta kandungan alkaloid pada daun katuk sebesar 0,013 g/kg (T1), 0,025 g/kg (T2) dan 0,038 g/kg (T3) memiliki kandungan zat aktif lebih rendah dari penelitian yang dilakukan Santoso *et al.* (2005) yang menggunakan sediaan ekstrak daun katuk, sehingga hasil yang diperoleh pada penambahan ramuan JSK2 belum mampu meningkatkan kadar HDL darah ayam petelur. Hasil penelitian Santoso *et al.* (2005) pada ekstrak daun katuk yang diekstraksi menggunakan air panas atau dengan metanol (1,8 g/kg) dapat menurunkan LDL-kolesterol dan meningkatkan HDL-kolesterol ayam petelur.

Kandungan flavonoid pada jahe merah yang terdapat pada masing-masing ransum perlakuan berturut-turut 0,007 g/kg (T1), 0,014 g/kg (T2), dan 0,02 g/kg (T3) belum mampu meningkatkan kadar HDL darah ayam petelur. Menurut penelitian Rahayuningsih dan Nofianti (2015) ekstrak etanol buah strawberry dosis uji I (0,042 g/200 g BB tikus) mampu meningkatkan kadar HDL-kolesterol darah tikus. Guillaume *et al.* (2001) yang disitasi oleh Rahayuningsih dan Nofianti

(2015) menyatakan bahwa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol strawberry diduga dapat meningkatkan kadar HDL-kolesterol dengan cara meningkatkan produksi Apo A1. Apo A1 bertugas sebagai kofaktor enzim untuk LCAT serta sebagai ligand untuk interaksi dengan reseptor lipoprotein dalam jaringan pada HDL. Peningkatan Apo A1 diharapkan dapat meningkatkan kadar HDL. Murray *et al.* (2003) menyatakan bahwa penurunan kadar HDL dapat disebabkan oleh aliran masuknya kolesterol dari lipoprotein yang potensial kolesterolnya rendah (HDL) menuju membran sel, serta penggunaan HDL untuk sintesis senyawa steroid seperti hormon atau garam empedu di hati. Kadar HDL dalam darah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain lingkungan, genetik dan pakan yang masuk terutama lemak (Rosadi *et al.*, 2013).

Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) darah ayam penelitian berkisar antara 9,46-12,76 mg/dl. HDL merupakan kolesterol “baik” yang berperan mengumpulkan kelebihan kolesterol dari jaringan perifer dan mengembalikannya ke hati kemudian mengeluarkannya bersama garam empedu. HDL mempunyai sifat antioksidan sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi LDL.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ramuan JSK2 (2%, 4% dan 6%) belum mampu menurunkan kadar trigliserida, kolesterol dan LDL, maupun menaikkan kadar HDL darah ayam petelur. Ramuan JSK2 (2%, 4% dan 6%) tidak mempengaruhi gambaran lemak darah ayam petelur.

DAFTAR PUSTAKA

- Aderinola, O. A., T. A. Rafiu, A.O. Akinwumi, T. A. Alabi dan O. A. Adeagbo. 2013. Utilization of *Moringa oleifera* leaf as feed supplement in broiler diet. *Int. J. Food Agric. Vet. Sci.*, 3(3): 94-102.
- Almatsier, S. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Carlson, S.E., C.N. Shriver and L. Amrich. 1978. Dietary fat and cholesterol metabolism in adult rats undergoing rapid tissue repletion. *Journal Nutrition*. 108(7):1170-1179.
- Dalimartha, S. 2003. Tiga Puluh Enam Resep Tumbuhan Obat untuk Menurunkan Kolesterol. Edisi ketiga. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Do, G.M, E.Y. Kwon, Y.H. Tae, H.J. Kim, S.M. Jeon, M.K. Lee. Tannic acid is more effective than clofibrate for the elevation of hepatic β -oxidation and the inhibition of 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-CoA reductase and aortic lesion formation in apo E-deficient mice. *British Journal of Nutrition* 2011: 1-9.
- Ganong, W.F. 1995. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Review of Medical Physiology). Edisi ke-14. EGC, Jakarta (Diterjemahkan oleh Petrus Andrianto).

- Gropper S.S., J.L. Smith dan J.L. Groff. 2009. *Advanced Nutrition and Human Metabolism Fifth Edition*. Wadsworth, USA.
- Iriyanti, N., T. Yuwanta, Zuprizal dan S. Keman. 2005. Pengaruh penggunaan asam lemak rantai panjang dalam pakan terhadap penampilan dan profil lemak darah serta gambaran ovarium ayam kampung betina. *Buletin Peternakan*. **29**(4):177-184.
- Iswantini, D., L.K. Darusman dan A. Fitriyani. 2010. Uji *in vitro* ekstrak air dan etanol dari buah asam gelugur, rimpang lengkuas, dan kencur sebagai inhibitor aktivitas lipase pankreas. *J. Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol. **12**(1):15-20.
- Kasmirah, D., Y. Fenita dan U. Santoso. 2013. Pengaruh penggunaan tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap kadar kolesterol telur itik Mojosari (*Anas Javanica*). *J. Sain Pet. Ind.* **8**(2):77-86.
- Marks, D.B., A.D. Marks dan C.M. Smith. 2012. *Biokimia Kedokteran Dasar : Sebuah Pendekatan Klinis*. EGC, Jakarta.
- Mide, M.Z. 2008. Pertambahan bobot hidup, konsumsi, konversi ransum, kadar kolesterol darah dan trigliserida daging broiler yang diberi ransum mengandung tepung bawang putih (*Allium sativum L.*) Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 630-635.
- Murray, K. Robert, K. Daryl, A. M. Peter, W. R. Viictor. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Penerjemah: Andi Hartoko. EGC, Jakarta.
- Mursito, B. 2002. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Jantung*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Naber, E.C. 1979. The cholesterol problems, the egg and lipid metabolism in the laying hens. *J. Poultry Sci.* **55**: 14-26.
- Olivera, T., K.F.S. Ricardo, M.R. Almeida, M.R. Costa dan T.J. Nagem. 2007. Hypolipidemic Effect of Flavonoids and Cholestyramine in Rats Tania. *Latin American Journal of Pharmacy*. **26** (3): 407-10.
- Puastuti, W. 2001. Pengaruh pemberian temulawak (*curcuma xanthorrhiza roxb*) dan minyak kelapa dalam ransum terhadap kadar lemak dan kolesterol telur. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* hal. 609-615.
- Purba, M., P.S. Hardjosworo, L.H. Prasetyo dan D.R. Ekastuti. 2005. Pola rontok bulu itik betina Alabio dan Mojosari serta hubungannya dengan kadar lemak darah (trigliserida), produksi dan kualitas telur. *JITV*. **10**(2):96-105.
- Rahayuningsih, N. dan T. Nofianti. 2015. Efek antihiperlipidemia ekstrak etanol buah strawberry (*Fragraria x ananassa Duchesne*) pada tikus putih dari daerah Bandung. *J. Kesehatan Bakti Tunas Husada*. **13**(1):1-8.
- Rosadi, I., Ismoyowati dan N. Iriyanti. 2013. Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) darah pada berbagai itik lokal betina yang pakannya disuplementasi dengan probiotik. *J. Ilmi. Pet.* **1**(2):597-605.
- Santoso, U., J. Setianto dan T. Suteky. 2005. Effect of *Sauropus androgynus* (katuk) extract on egg production and lipid metabolism in layers. *J. Anim. Prod.* **18**(3):364-369.
- Setiawati, T., U. Atmomarsono dan B. Dwiloka. 2014. Pengaruh pemberian tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) terhadap bobot hidup, persentase lemak abdominal dan profil lemak darah ayam broiler. *J. Sains Pet.* **12**(2):86-93.
- Solichedi, K. 2001. *Pemanfaatan Kunyit (Curcuma domestica VAL) dalam Ransum Broiler Sebagai Upaya Menurunkan Lemak Abdominal dan Kadar Kolesterol*. Program Studi Magister Ilmu Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis).
- Sudheesh, S.G. Pressankumar, S. Vijayakumar and N.R. Vijayalashmi. 1997. Hypolipidemic Effect of Flavonoids from Solanum Melongena. *Plant Foods for Human Nutrition*, **51**: 321-30.
- Suharti, S., A. Banowati, W. Hermana dan K.G. Wiryawan. 2008. Komposisi dan kandungan kolesterol karkas ayam broiler diare yang diberi tepung daun salam (*Syzygium polyanthum Wight*) dalam ransum. *Media Peternakan*. **31**(2): 138-145. ISSN 0126-0472.
- Sukaryana, Y. dan Y. Priabudiman. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap total kolesterol darah broiler. *J. Penelitian Pertanian Terapan*. **14**(3):152-157.
- Trouw Nutrition. 2015. *Healthy Food for Healthy Life*. PT. Trouw Nutrition Indonesia, Bekasi.
- Widyaningsih, W. 2011. Efek ekstrak etanol rimpang temugiring (*Curcuma heyneana Val.*) terhadap kadar trigliserida. *J. Ilmi. Kefarmasian*. **1**(1):55-65.
- Witantri, W., E. Suprijatna dan W. Sarengat. 2013. Pengaruh penambahan tepung jahe merah (*Zingiber officinale var Rubrun*) dalam ransum terhadap kualitas telur ayam kampung periode layer. *J. Anim. Agric.* **2** (1) : 377 – 384

KUALITAS KIMIA PAKAN KELINCI BERBENTUK PELET DENGAN PENGGUNAAN BAHAN PAKAN SUMBER ENERGI YANG BERBEDA

(The Chemical Quality of Fodder Rabbit Pellets with The Use of Different Energy Source)

Tri Handayani, Sri Mukodiningsih dan Widiyanto

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT : Feed is one of important factor for growth of rabbit. Growth can optimally if quantity and quality of feed is appropriate with require of nutrient. The purpose of this research was knowed effect in chemical quality of fodder rabbit pellets with the use of different energy source. This research was done using completely randomized design with 3 treatment (T1: pellet with corn 30%, T2: pellet with pollard 30% and T3: pellet with gaplek 30%). The materials were used is corn, pollard, gaplek, rice bran, wheat bran, soy been meal and molasses. The tools were used is a set maker pellet and proximat analysis. The parameter were observed are chemical quality of fodder rabbit pellets include content of water, ash, crude fiber, crude protein, ether extract and nitrogen free extract. The data resulted were analyzed with analysis of variance in significant 5%, if any effect of treatment continued with multiple range test Duncan to knowing defferent between treatment. The use of corn, pollard and gaplek as energy source in fodder rabbit pellets werenot effected in content of water and crude protein. The effect significant were seen in content of ash, crude fiber, ether extract and nitrogen free extract.

Keywords: fodder rabbit pellet, corn, pollard, gaplek

PENDAHULUAN

Kelinci merupakan jenis ternak yang memiliki kualitas daging yang baik. Menurut Chan *et al.* (1995) kandungan kolesterol dalam 100 g daging kelinci, ayam merah, ayam putih, babi, domba dan sapi berturut turut adalah 53 mg, 105 mg, 70 mg, 63 mg, 74 mg dan 58 mg. Kelinci sebagai salah satu ternak yang dapat menyumbangkan protein hewani maka membutuhkan pakan yang baik untuk pertumbuhan. Pertumbuhan kelinci dapat berjalan optimal apabila jumlah pakan, kualitas pakan dan kandungan nutrisi terpenuhi dengan baik. Kelinci pada masa pertumbuhan membutuhkan pakan dengan jumlah *digestible energy* 2500 kcal/kg (Cheeke, 1986). Penggunaan bahan pakan sumber energi yang tepat sangat dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan tersebut.

Bahan pakan sumber energi adalah bahan pakan dengan kandungan protein kurang dari 20%, serat kasar kurang dari 18% atau dinding sel kurang dari 35% (Hartadi *et al.*, 1980). Bahan pakan yang digolongkan ke dalam bahan pakan sumber energi antara lain biji-bijian, limbah penggilingan, umbi-umbian, akar-akaran dan kacang-kacangan. Ternak kelinci pada umumnya diberi bahan pakan dalam bentuk hijauan segar. Pakan segar memiliki kelemahan yaitu cepat rusak dan ketersediannya kurang kontinyu. Jagung, pollard dan gaplek dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut.

Kualitas bahan pakan harus tetap dijaga dan dipertahankan baik dari segi nutrisi dan bentuk fisik. Pengolahan sekaligus pengawetan bahan pakan menjadi dalam bentuk pelet dapat dilakukan untuk tetap menjaga nutrisi dan bentuk fisik pakan. Pakan bentuk pelet adalah bentuk pakan yang dipadatkan melalui proses mekanik. Proses pembuatan pelet dapat meningkatkan palatabilitas, sehingga menyebabkan kenaikan konsumsi pakan ternak, disamping itu juga memudahkan dalam penanganan, penyimpanan, mengurangi debu dan sisa pakan. Kualitas pelet dipengaruhi oleh bahan yang digunakan terutama kandungan pati yang terdapat dalam bahan pakan. Bahan pakan seperti jagung, pollard dan gaplek merupakan bahan pakan sumber energi. Penggunaan bahan pakan ini dalam pakan berupa pelet selain sebagai sumber energi, pati yang

ada di dalamnya juga dapat berfungsi untuk mengikat komponen-komponen bahan agar mempunyai struktur yang kompak. Struktur yang kompak akan membuat pelet tidak mudah hancur dan kandungan nutrisi juga akan tetap terjaga.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, penulis tertarik untuk menggunakan jagung, pollard dan gaplek sebagai bahan pakan sumber energi dalam pembuatan pelet pakan kelinci sehingga diperoleh pelet pakan kelinci yang memiliki kualitas kimia terbaik.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pelet yaitu jagung, pollard, gaplek, bekatul, *wheat bran*, bungkil kedelai, dedak kasar dan molases. Bahan kimia yang digunakan analisis proksimat adalah aquades, NaOH, HCl, H₂SO₄, H₃BO₄, N-Hexan, Aseton, indikator *Methyl Red* dan *Methyl Blue*. Alat untuk membuat pelet yaitu timbangan, grinder, kompor, panci kukus dan peleter. Alat untuk menguji kualitas kimia pelet yaitu botol timbang, cawan porselin, oven, timbangan analitik, tanur, labu kjeldahl, erlenmeyer, labu lemak, eksikator, sokhlet, kertas saring dan destilator. Komposisi ransum perlakuan dibuat dengan iso protein, energi dan serat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Ransum

Komposisi Ransum	T1	T2	T3
	-----%-----		
Jagung	30	-	-
Pollard	-	30	-
Gaplek	-	-	30
Bekatul	22,5	18	15,5
Bungkil Kedelai	23,5	18	28,5
<i>Wheat Bran</i>	6,5	19	4
Molases	1	1	1
Dedak Kasar	16,5	14	21

Metode

Penelitian dilakukan dalam 4 tahap yaitu: tahap persiapan, pelaksanaan, pengambilan data dan pengolahan data. Pada tahap persiapan penelitian dilakukan pembuatan formula ransum kelinci, persiapan peralatan dan pengadaan bahan. Tahap penelitian dilakukan pembuatan ransum sesuai dengan formulasi yang telah dibuat dan dilanjutkan proses pembuatan pelet. Proses pembuatan pelet terdiri dari beberapa tahapan yaitu penggilingan semua bahan pakan, penimbangan bahan sesuai dengan komposisi, pencampuran bahan hingga homogen, pengukusan (*conditioning*) selama 15 menit pada suhu 80°C, pencetakan bahan dengan peleter, dan pengeringan hingga kadar air <12%. Tahap pengambilan data dilakukan setelah pelet sudah selesai dibuat kemudian diambil sampel untuk dilakukan analisis proksimat. Tahap pengolahan data, data yang diperoleh dianalisis statistik.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri dari:

T1 : Pelet dengan jagung 30%.

T2 : Pelet dengan pollard 30%.

T3 : Pelet dengan gapek 30%.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang diukur adalah kadar air, abu, protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Parameter diukur dengan serangkaian analisis proksimat.

Analisis Statistika

Data hasil penelitian dianalisis ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 5% ($P < 0,05$). Apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda (*multiple range test*) Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel and Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kualitas kimia pada pelet kelinci dengan penggunaan bahan pakan sumber energi yang berbeda disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Kimia Pelet Kelinci dengan Bahan Pakan Sumber Energi yang Berbeda

Perlakuan	Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Abu	BETN
T1	10,57	16,71	2,78 ^a	10,83 ^b	9,78 ^c	73,54 ^b
T2	11,94	16,48	2,52 ^a	11,77 ^a	10,47 ^a	75,75 ^b
T3	11,21	16,61	1,26 ^b	9,97 ^c	10,05 ^b	77,37 ^a

Keterangan : Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Kadar Air Pelet

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan bahan sumber energi yang berbeda pada pakan kelinci berbentuk pelet, menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ($p > 0,05$) antara T1, T2 dan T3 terhadap kadar air pelet. Hal ini disebabkan karena penggunaan ketiga bahan pakan sumber energi dalam penelitian yang

memiliki kadar air yang sama yaitu dalam kisaran 13,01-13,41%. Nilai kadar air yang rendah terjadi karena proses pengeringan pelet yang berlangsung baik. Proses pengeringan pakan akan menurunkan kadar air pakan dari bahan penyusun pakan yang memiliki kadar air lebih tinggi (Zaenuri *et al.*, 2014). Kadar air yang rendah mengindikasikan kualitas bahan pakan tersebut semakin meningkat. Pakan yang memiliki kadar air <14% akan mempunyai lama waktu penyimpanan yang lebih lama dan mencegah ditumbuhi jamur. Retnani (2009) menyatakan bahwa besarnya kadar air pada ransum selain berkaitan dengan mutu dan pengolahan bahan juga akan menentukan keawetan pakan atau lama simpan.

Kadar Abu Pelet

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan bahan sumber energi yang berbeda pada pakan kelinci berbentuk pelet, menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu pelet. Nilai rata-rata kadar abu menunjukkan bahwa antara ketiganya saling berbeda nyata dengan nilai $T2 > T3 > T1$. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya pollard memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan gapek dan jagung. Kadar abu pollard dan jagung adalah 4,2% dan 1,7% (Hartadi *et al.*, 1986), kemudian tepung gapek adalah 3,84% (Muchlas *et al.*, 2014). Kadar abu pelet yang tinggi mengakibatkan kadar bahan organik pelet yang semakin rendah. Kadar abu yang tinggi pada T2 menyebabkan hasil pelet menjadi gelap. Hal ini sesuai pendapat Prabowo (2010) tingginya kadar abu dapat mempengaruhi hasil akhir produk seperti warna produk akan menjadi gelap.

Kadar Protein Kasar Pelet

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan bahan sumber energi yang berbeda pada pakan kelinci berbentuk pelet, menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar protein kasar pelet. Hal ini disebabkan karena formulasi ransum pelet penelitian memiliki kandungan protein kasar yang tidak berbeda juga. Formulasi ransum akan mempengaruhi kualitas pelet yang dihasilkan (Behnke, 1994). Formulasi ransum memberikan pengaruh yang paling besar yaitu 40% terhadap kualitas pelet yang akan dihasilkan. Kadar protein kasar yang dimiliki ketiga bahan tersebut berbeda-beda dengan kandungan dari yang tertinggi berturut-turut adalah pollard, jagung dan gapek. Hal ini diimbangi dengan prosentase penggunaan bungkil kedelai yang berbeda pula, sehingga kadar protein kasar pelet tidak berbeda jauh. Penambahan bahan pakan yang mengandung protein tinggi dapat meningkatkan nilai protein pada pakan (Zaenuri *et al.*, 2014).

Kadar Serat Kasar Pelet

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan bahan sumber energi yang berbeda pada pakan kelinci berbentuk pelet, menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar serat kasar pelet. Nilai rata-rata kadar serat kasar menunjukkan bahwa antara T1, T2 dan T3 ketiganya saling berbeda nyata dengan nilai yang tertinggi adalah $T2 > T1 > T3$. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya pollard memiliki kandungan serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan jagung dan gapek. Hartadi *et al.* (1986) menyatakan bahwa kadar serat kasar pada pollard adalah sebesar 6,6%. Kadar serat kasar pada jagung memiliki prosentase yang

berbeda-beda tergantung dari varietasnya. Menurut Suarni dan Firmansyah (2005), tipe jagung lokal memiliki kandungan serat kasar mencapai 3,12 %. Pelet T3 dengan penggunaan gaplek menunjukkan prosentase serat kasar terendah, hal tersebut karena gaplek mengandung serat kasar yang rendah pula. Kandungan serat kasar pada gaplek adalah 2,53% (Muchlas *et al.*, 2014).

Kadar Lemak Kasar Pelet

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan bahan sumber energi yang berbeda pada pakan kelinci berbentuk pelet, menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar lemak kasar pelet. Uji Duncan kadar lemak kasar menunjukkan bahwa kadar lemak T1 yaitu pelet dengan penggunaan jagung dan T2 yaitu pelet dengan penggunaan pollard tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan kadar lemak kasar keduanya yang memiliki nilai yang sama. Hartadi *et al.* (1986) menyatakan bahwa kadar lemak kasar pada jagung adalah 4%. Wahyono dan Hardianto (2004) menambahkan bahwa kadar lemak kasar yang dimiliki dedak gandum (pollard) adalah 4,007%. Pelet T3 memiliki kadar lemak kasar yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan T1 dan T2. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak kasar pada gaplek yang rendah pula. Muchlas *et al.* (2014) menyatakan bahwa tepung gaplek mengandung lemak kasar sebesar 0,56%.

Kadar BETN Pelet

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan bahan sumber energi yang berbeda pada pakan kelinci berbentuk pelet, menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar BETN pelet. Nilai rata-rata kadar BETN menunjukkan bahwa antara T1 dan T2 tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan T3. Analisis kadar BETN pada pelet dengan rataan tertinggi ditunjukkan pada T3 yaitu pelet dengan penggunaan gaplek 30%, hal ini dikarenakan kandungan serat kasar, protein kasar dan lemak kasar pelet T3 lebih rendah dari perlakuan lainnya. Pelet T1 dan T2 memiliki kandungan BETN yang tidak berbeda karena didukung oleh kadar protein kasar, serat kasar dan lemak kasar yang relative sama. Kandungan BETN pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Soejono, 1990). Persentase nilai BETN yang semakin tinggi menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat dalam pakan juga akan meningkat. Bahan ekstrak tanpa nitrogen merupakan karbohidrat yang dapat larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida (Anggorodi, 1994).

SIMPULAN

Penggunaan jagung, pollard dan gaplek sebagai bahan pakan sumber energi pada pelet kelinci tidak mempengaruhi kadar air dan protein kasar. Pengaruh secara nyata terlihat pada kadar abu, serat kasar, lemak kasar dan BETN. Kualitas pelet dengan penggunaan pollard menunjukkan kualitas kimia pelet kelinci yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Behnke, K. C. 1994. Factors Affecting Pellet Quality. Maryland Nutrition Conference, Departement of Poultry Science and Animal Science, University of Maryland.
- Chan, W., J. Brown, S.M. Lee and D.H. Buss. 1995. Meat, Poultry and Game. The Royal Society of Chemistry, London.
- Cheeke, P. R. 1986. Rabbit Feeding and Nutrition. Prentice hall, New Jersey.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodo dan A. D. Tillman. 1986. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Muchlas, M, Kusmartono dan Marjuki. 2014. Pengaruh penambahan daun pohon terhadap kadar VFA dan pencernaan secara in-vitro ransum berbasis ketela pohon. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24(2): 8-19.
- Retnani, Y., W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati dan K.B. Satoto. 2009. Daya simpan dan palatabilitas wafer ransum komplit pucuk dan ampas tebu untuk sapi pedet. *Media Peternakan*. 32: 130-136.
- Soejono, M. 1990. Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Steel, R. G., dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia, Jakarta.
- Wahyono, D. E. dan R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan Sumberdaya Pakan Lokal Untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong. Lokakarya Nasional Sapi Potong.
- Zaenuri, R., B. Suharto, A. T. S. Haji. 2014. Kualitas pakan ikan berbentuk pelet dari limbah pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(1):31-36