

**PENAMBAHAN *Lactobacillus sp.* DAN INULIN UMBI DAHLIA PADA  
RANSUM BERBEDA KUALITAS TERHADAP KETERSEDIAAN  
ENERGI METABOLIS DAN PRODUKSI TELUR AYAM KEDU**

**SKRIPSI**

Oleh

**MERIANA PRASETYO**



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2017**

**PENAMBAHAN *Lactobacillus sp.* DAN INULIN UMBI DAHLIA PADA  
RANSUM BERBEDA KUALITAS TERHADAP KETERSEDIAAN  
ENERGI METABOLIS DAN PRODUKSI TELUR AYAM KEDU**

Oleh

MERIANA PRASETYO  
NIM : 23010112130219

Salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S1 Peternakan  
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
S E M A R A N G  
2 0 1 7**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Meriana Prasetyo  
NIM : 23010112130219  
Program Studi : S1 Peternakan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang Berjudul: **PENAMBAHAN *Lactobacillus sp.* DAN INULIN UMBI DAHLIA PADA RANSUM BERBEDA KUALITAS TERHADAP KETERSEDIAAN ENERGI METABOLIS DAN PRODUKSI TELUR AYAM KEDU** dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing, yaitu : **Istna Mangisah, S. Pt., M.P.** dan **Prof. Ir. Nyoman Suthama, M.Sc., Ph.D.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Semarang, Maret 2017  
Penulis



Meriana Prasetyo

Mengetahui :

Pembimbing Utama

Istna Mangisah, S. Pt. M.P.

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Nyoman Suthama, M.Sc., Ph.D.

Judul Skripsi : PENAMBAHAN *Lactobacillus sp.* DAN INULIN  
UMBI DAHLIA PADA RANSUM BERBEDA  
KUALITAS TERHADAP KETERSEDIAAN  
ENERGI METABOLIS DAN PRODUKSI  
TELUR AYAM KEDU

Nama Mahasiswa : MERIANA PRASETYO

Nomor Induk Mahasiswa : 23010112130219

Program Studi/Jurusan : S1 PETERNAKAN/ PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji  
dan dinyatakan lulus pada tanggal.....**27 MAR 2017**

Pembimbing Utama

Istna Mangisah, S.Pt., M.P.

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Nyoman Suthama, M.Sc., Ph.D.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

Dr. Ir. Sri Agus Bambang S., M.Si.

Ketua Program Studi

Ir. Hanny Indrat Wahyuni., M.Sc., Ph.D.



Dr. Ir. I. Mukh Arifin, M.Sc.

Ketua Departemen

Dr. Ir. Bambang Waluyo H.E.P., M.S., M.Agr.

## RINGKASAN

**MERIANA PRASETYO.** 23010112130219. 2017. Penambahan *Lactobacillus sp.* dan Inulin Umbi Dahlia pada Ransum Berbeda Kualitas terhadap Ketersediaan Energi Metabolis dan Produksi Telur Ayam Kedu. (Pembimbing: **ISTNA MANGISAH** dan **NYOMAN SUTHAMA**)

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia pada ransum berbeda kualitas terhadap pencernaan serat kasar, ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam Kedu. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai Februari 2016 di kandang Digesti, Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Penelitian menggunakan 80 ekor ayam Kedu betina fase awal bertelur umur 7 bulan. Penelitian menggunakan kandang *battery*. Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian yaitu jagung, bekatul, tepung ikan,  $\text{CaCO}_3$ , tepung tulang, cangkang kerang, premix dan konsentrat. Selain bahan pakan utama seperti bahan tersebut diatas digunakan *Lactobacillus sp.* dan inulin dari umbi dahlia sebagai perlakuan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 unit percobaan dengan masing-masing unit berisi 4 ekor ayam. Perlakuan yang diberikan yaitu T1 = ransum peternak, T2 = ransum perbaikan, T3 = T1 + 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia, T4 = T2 + 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia. Parameter yang diukur adalah pencernaan serat kasar, ketersediaan energi metabolis dan produksi telur. Data diolah dengan analisis ragam, apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji wilayah Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap semua parameter yang diukur. Pencernaan serat kasar T2 (22,81%), T3 (22,49%) dan T4 (23,91%) nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan T1 (18,28%), ketersediaan energi metabolis T4 (2750,81 kkal/kg) nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan T3 dan T2 sedangkan T3 dan T2 nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dari T1 (2536,62 kkal/kg). Demikian pula, produksi telur T2 (41,55%), T3 (41,19%), dan T4 (40,46%) nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T1 (25,99%).

Simpulan penelitian adalah ayam Kedu yang diberi ransum peternak dengan penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia menghasilkan pencernaan serat kasar, ketersediaan energi metabolis dan produksi telur yang meningkat.

## KATA PENGANTAR

Ransum unggas merupakan bagian terpenting dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi unggas agar dapat tumbuh dan berproduksi optimal. Produktivitas unggas dapat ditingkatkan melalui pemenuhan kebutuhan perbaikan ransum serta dengan penambahan aditif. Ransum yang digunakan oleh peternak yaitu ransum dengan kandungan protein rendah dan serat kasar tinggi. Sebagaimana diketahui, unggas hanya dapat mencerna serat kasar dalam jumlah yang sedikit, maka perlu adanya perbaikan ransum dengan kandungan serat kasar rendah dan protein yang tinggi agar proses pencernaan maksimal. Kecernaan nutrisi ransum dan produksi telur unggas diharapkan dapat meningkat dengan perbaikan ransum dan penambahan probiotik seperti *Lactobacillus sp.* dan prebiotik seperti inulin dari umbi dahlia.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Penambahan *Lactobacillus sp.* dan Inulin Umbi Dahlia pada Ransum Berbeda Kualitas terhadap Ketersediaan Energi metabolis dan Produksi Telur Ayam Kedu”.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Istna Mangisah, S.Pt, M.P. sebagai pembimbing utama dan Prof. Ir. Nyoman Suthama, M.Sc. Ph.D. sebagai pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi nasehat pada penulis dalam penyusunan skripsi. Ucapan terimakasih pula disampaikan kepada Ir. Surahmanto, M.S. selaku dosen wali yang telah memberikan arahan, nasehat dan doa restu kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Peternakan dan Pertanian. Demikian pula, terima

kasih kepada kedua orang tua penulis Bapak Hernawan Budi Prasetyo dan Dra. Ana Ratnawati yang telah memberikan doa, mengarahkan, membimbing dan memberi nasehat yang tidak ternilai serta selalu memberikan dukungan baik spiritual maupun materiil kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada adik-adik tercinta yaitu Muhammad Rizal Prasetyo dan Muhammad Hilmy Hasan Prasetyo. Terima kasih kepada Lilik Krismiyanto, S.Pt., M.Si. yang telah memberikan saran dan nasehat dalam pembuatan skripsi. Kepada teman-teman penelitian tim ayam Kedu (Muhammad Khosi'in, Yanna Agustiningsih, Ika Luciana W. A., Jihan Akbar D. R., Danang Adi Nugroho, S.Pt.) yang telah bersama-sama saling membantu selama penelitian hingga tersusunnya skripsi ini serta kepada teman-teman kelas D angkatan 2012 yang saling memberi semangat, penulis mengucapkan terima kasih.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca terutama bagi yang berminat pada bidang pakan/nutrisi unggas. Amin.

Semarang,     Maret 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ILUSTRASI .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Kondisi Ayam Kedu Saat ini.....	3
2.2. <i>Lactobacillus sp.</i> sebagai probiotik dan Inulin sebagai Prebiotik .....	5
2.3. Keterkaitan Kecernaan Serat Kasar, Ketersediaan Energi Metabolis dan Produksi Telur .....	8
BAB III MATERI DAN METODE.....	13
3.1. Materi Penelitian .....	13
3.2. Rancangan Percobaan.....	14
3.3. Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.4. Analisis Hipotesis Statistik.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Serat Kasar.....	19
4.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Ketersediaan Energi Metabolis .....	23
4.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Telur .....	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	30
5.1. Simpulan.....	30
5.2. Saran .....	30



	Halaman
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN.....	37
RIWAYAT HIDUP.....	49

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Pertumbuhan Ayam Kedu dalam Pemeliharaan Intensif.....	4
2. Formulasi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian.....	14
3. Pengaruh Penambahan <i>Lactobacillus sp.</i> dan Inulin Umbi Dahlia terhadap Kecernaan Serat Kasar.....	19
4. Pengaruh Penambahan <i>Lactobacillus sp.</i> dan Inulin Umbi Dahlia terhadap Ketersediaan Energi Metabolis.....	23
5. Pengaruh Penambahan <i>Lactobacillus sp.</i> dan Inulin Umbi Dahlia terhadap Produksi Telur.....	26

## DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Sistem Pengukuran Energi (Lesson dan Summer, 2001).....	10
2. Pembuatan Tepung Umbi Dahlia .....	15

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Kecernaan Serat Kasar .....	37
2. Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Serat Kasar .....	38
3. Perhitungan Ketersediaan Energi Metabolis .....	41
4. Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Ketersediaan Energi Metabolis .....	42
5. Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Telur .....	45
6. Data Pendukung Parameter Penelitian (Populasi BAL, pH, Kecernaan Protein, H/L Ratio .....	48

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Ayam Kedu merupakan ayam lokal yang memiliki karakteristik dan keunggulan, diantaranya mudah beradaptasi dengan lingkungan dan lebih tahan terhadap penyakit. Namun demikian, produktivitas ayam Kedu lebih rendah dibandingkan dengan ayam ras. Produktivitas ayam Kedu perlu ditingkatkan melalui perbaikan ransum dengan nutrisi yang memenuhi kebutuhan, karena pada umumnya peternak memberi ransum dengan kandungan protein rendah dan serat kasar tinggi. Disamping itu, kemampuan unggas dalam mencerna serat kasar sangat terbatas sehingga perlu adanya perbaikan ransum dengan kandungan serat kasar rendah dan protein tinggi yang disertai dengan pemberian aditif alami seperti probiotik dan prebiotik agar proses pencernaan dapat maksimal.

Probiotik merupakan bakteri menguntungkan yang digunakan sebagai imbuhan ransum. Probiotik berfungsi untuk membantu proses pencernaan dan penyerapan di dalam usus melalui perbaikan kesehatan saluran cerna karena dapat memodulasi keseimbangan mikroflora usus. Upaya yang dapat dilakukan agar bakteri dapat berkembang baik yaitu dengan penambahan prebiotik sebagai substrat “makanan” bagi bakteri yang menguntungkan terutama jenis bakteri asam laktat. Jenis prebiotik yang digunakan pada penelitian ini yaitu inulin dari umbi dahlia yang dijadikan tepung. Kandungan inulin umbi dahlia kering yaitu 65–75% (Haryani dkk., 2013).

Fungsi inulin yaitu berfungsi sebagai substrat yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba seperti *Lactobacillus sp.* sehingga menghasilkan substrat intermedier berupa asam laktat dan *short chain fatty acid* (SCFA) yang dapat menurunkan pH dalam saluran pencernaan. Potensial hidrogen (pH) yang rendah merupakan kondisi yang cocok bagi *Lactobacillus sp.* sehingga dapat berkembang dengan baik. Sebaliknya, kondisi yang tidak sesuai bagi pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* sehingga saluran pencernaan menjadi lebih sehat.

Saluran pencernaan yang sehat dapat memaksimalkan proses pencernaan, terutama pencernaan serat kasar. Apabila serat kasar yang mampu dicerna dengan baik diharapkan dapat berdampak pada peningkatan daya cerna nutrisi lain seperti karbohidrat. Peningkatan kecernaan karbohidrat dapat mengakibatkan peningkatan ketersediaan energi metabolis dan produktivitas ayam. Energi metabolis dibutuhkan untuk hidup pokok, produksi telur sehingga dengan meningkatnya energi metabolis diharapkan produksi telur juga meningkat.

Tujuan penelitian yaitu untuk mengkaji pengaruh dari pemberian *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia pada ransum berbeda kualitas terhadap kecernaan serat kasar, ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam Kedu. Manfaat dari penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui pengaruh kombinasi *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia terhadap produksi ayam Kedu fase layer. Hipotesis penelitian adalah pemberian kombinasi *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia dalam ransum berbeda kualitas pada ayam Kedu akan meningkatkan kecernaan serat kasar, ketersediaan energi metabolis dan produksi telur.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kondisi Ayam Kedu Saat ini

Populasi ayam kampung secara umum di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah pada tahun 2010 hingga 2014 berturut-turut yaitu 1.640.715 ekor, 1.648.624 ekor, 1.658.996 ekor, 1.659.835 ekor, dan 1.659.835 ekor (Statistik Pertanian, 2014). Populasi ayam Kedu di Temanggung pada tahun 2011 yaitu 22.637 ekor (Dinas Peternakan dan Perikanan Pemerintah Kabupaten Temanggung, 2011). Ayam Kedu merupakan satu jenis ayam lokal yang berasal dari Desa Kedu, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Ada dua pendapat mengenai asal usul ayam Kedu yaitu ayam Kedu merupakan hasil persilangan dari ayam Dorking yang dibawa Raffles dengan ayam buras di daerah Dieng. Namun, ada pendapat yang mengatakan bahwa ayam Kedu merupakan ayam asli Pulau Jawa yang diekspor ke Amerika pada tahun 1935 hingga akhirnya dikenal dengan nama *the black java breed* (Sujionohadi dan Setiawan, 2007).

Berdasarkan warnanya bulunya, ayam Kedu dapat dibedakan menjadi 3 yaitu ayam kedu hitam, putih dan campuran (Johari, 2009). Ayam Kedu hitam yang memiliki ciri fisik warna bulu hampir seluruhnya hitam, namun pada kulit kloaka dan jengger masih berwarna kemerah-merahan, bobot badan ayam Kedu jantan dewasa antara 2–2,5 kg sedangkan betina hanya 1,5 kg (Muryanto dkk., 1993). Ayam Kedu cemani memiliki penampilan warna tubuh yang semuanya berwarna hitam termasuk paruh, kuku, telapak kaki, kulit, daging, lidah, bobot

ayam Kedu cemani jantan dewasa antara 3–3,5 kg dan betina dewasa berbobot antara 2–2,5 kg (Rukmana, 2003). Ayam Kedu putih ditandai dengan warna bulu putih, jenger dan muka berwarna merah, sedangkan kakinya berwarna putih atau kekuning-kuningan (Muryanto dkk., 1993). Bobot ayam jantan dewasa mencapai 2,5 kg sedangkan bobot betina dewasa antara 1,2–1,5 kg (Rukmana, 2003). Ayam Kedu merah ditandai dengan warna bulu hitam tetapi kulit dan jengger berwarna merah, sedangkan warna badannya berwarna putih dan bobot ayam jantan dewasa mencapai 3–3,5 kg sedangkan bobot ayam Kedu betina dewasa mencapai 2–2,5 kg (Rukmana, 2003).

Ayam Kedu betina memiliki bobot sekitar 2–3 kg dengan umur rata-rata 6–8 tahun (Krista dan Harianto, 2010). Produksi telur ayam Kedu hitam produksinya mencapai 215 butir per ekor per tahun sedangkan ayam Kedu putih yaitu 197 butir per ekor per tahun (Wulandari, 2008). Bobot badan ayam kampung secara umum pada umur masak kelamin (166,76 hari) yang di pelihara intensif mencapai bobot badan 1638,05 g (Mulia, 1977). Ayam Kedu memiliki kelebihan mudah beradaptasi sehingga mudah untuk dikembangbiakkan, selain itu ayam Kedu tahan terhadap penyakit dan stress (Krista dan Harianto, 2011).

Tabel 1. Pertumbuhan Ayam Kedu dalam Pemeliharaan Intensif

Umur	Bobot hidup (g/ekor)
1 hari	27,70
4 minggu	168,00
8 minggu	602,00
12 minggu	831,00

Sumber: Cresswell dan Gunawan (1982)



## 2.2. *Lactobacillus sp.* sebagai Probiotik dan Inulin sebagai Prebiotik

Probiotik yaitu bakteri hidup yang apabila dikonsumsi oleh hewan inang dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan dengan cara memperbaiki lingkungan mikrobiota dalam saluran pencernaan (Fuller, 1989). Probiotik merupakan suplemen pakan yang berisi mikroba hidup, dapat berupa bakteri, kapang dan khamir dan menguntungkan bagi ternak untuk menjaga keseimbangan mikrobial dalam saluran pencernaan (Sumarsih dkk., 2012). Probiotik terbukti mampu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan pada ternak dengan cara menekan pertumbuhan bakteri patogen (Safingi dkk., 2013). Probiotik dapat dikatakan efektif apabila memiliki kriteria seperti memberikan efek menguntungkan bagi inang, tidak menimbulkan penyakit dan tidak beracun, mengandung sel hidup lebih dari  $10^6$ , mampu bertahan dan melakukan proses metabolisme dalam saluran pencernaan (Sumarsih dkk., 2012). Beberapa bakteri yang sesuai dengan syarat yaitu seperti *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus sp.*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Streptococcus faecium* (Kompiani, 2009). Bakteri yang biasa digunakan sebagai probiotik yaitu *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* karena dapat meningkatkan kesehatan saluran pencernaan dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Haryati, 2011).

Probiotik dapat menekan keberadaan bakteri patogen dalam saluran pencernaan dan mendukung perkembangan bakteri menguntungkan yang berdampak secara tidak langsung terhadap peningkatan kecernaan nutrisi (Kompiani, 2002). Probiotik berupa bakteri *Lactobacillus sp.* dapat meningkatkan

kecernaan serat kasar (Jamila dkk., 2009). *Lactobacillus sp.* di dalam sekum dapat membantu mencerna serat kasar dengan cara fermentasi oleh bakteri selulolitik (Krismiyanto dkk., 2015). Serat kasar dicerna di dalam sekum melalui pencernaan secara mikrobial (Varastegani dan Dahlan, 2014). *Lactobacillus sp.* dapat memproduksi asam laktat dan asam asetat yang dapat menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* (Zhang dkk., 2003). Asam laktat yang diproduksi akan disekresikan ke lingkungan usus halus, molekul yang terdisosiasi menjadi  $H^+$  sementara anion serta molekul yang lain tidak mengalami disosiasi sehingga menyebabkan pH menjadi rendah (Krismiyanto dkk., 2015). Potensial hidrogen (pH) yang rendah merupakan suasana yang menguntungkan karena dapat menurunkan keberadaan bakteri patogen dan meningkatkan bakteri yang menguntungkan seperti *Lactobacillus sp.* (Krismiyanto dkk., 2015). Pemberian probiotik pada ransum yang telah diperbaiki kandungan nutrisinya menunjukkan performa yang tidak nyata (Safingi dkk., 2013). Ayam broiler yang diberi ransum dengan protein tinggi ditambah prebiotik tidak meningkatkan performa secara nyata (Houshmand dkk., 2012).

Penggunaan *Lactobacillus sp.* sebagai probiotik perlu disertai dengan prebiotik yang berfungsi sebagai sumber “makanan” untuk bakteri sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan *Lactobacillus sp.* (Nuraida dkk., 2011). Prebiotik tidak dapat dicerna oleh hewan inang namun memberikan keuntungan pada inang melalui atau aktivitas selektif terhadap beberapa jenis mikroba yang menguntungkan pencernaan (Haryati, 2011). Inulin adalah polimer alami kelompok karbohidrat yang terdiri dari fruktosa dan glukosa yang bergabung

melalui ikatan B(1-2) dalam fruktan yang menunjukkan resistensi terhadap enzim pencernaan (Kulminskaya dkk., 2003). Komponen utama prebiotik adalah oligosakarida dan polisakarida yang ada dalam umbi dahlia dan dalam jumlah kecil pada bawang merah, bawang putih, dan pisang (Gibson dan Wang, 1994). Umbi dahlia kering mengandung inulin sekitar 65–75% (Haryani dkk., 2013). Proses fermentasi prebiotik oleh bakteri mulai terjadi pada usus halus hingga sekum (Widodo dkk., 2015). *Lactobacillus* juga ditemukan di usus halus bagian ileum dan mampu menurunkan *Escherichia coli* (Pan dan Yu, 2014), namun, tidak aktif secara metabolik di ileum (Rinttila dan Apajalahti, 2013). Populasi *Lactobacillus sp.* di usus halus yaitu  $10^6$ – $10^7$  cfu/g, sedangkan pada usus besar jumlahnya mencapai  $10^{10}$ – $10^{11}$  cfu/g (Ray, 1996). Penggunaan inulin terbukti mampu meningkatkan *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus* serta menghambat *Escherichia coli* dan *Salmonella* dalam usus besar dan sekum (Haryati, 2011). Pemberian probiotik dan prebiotik pada ayam petelur dapat meningkatkan produksi telur (Haryati, 2011), namun tidak dapat meningkatkan bobot telur (Wirondas, 2008). Pemberian probiotik dan prebiotik pada ayam pedaging menghasilkan pertambahan bobot badan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa probiotik dan prebiotik, kedua substansi tersebut mampu meningkatkan daya cerna sehingga berdampak pada pertambahan bobot badan (Daud, 2005), juga mampu meningkatkan kesehatan ayam (Yuzrizal dkk., 2012).

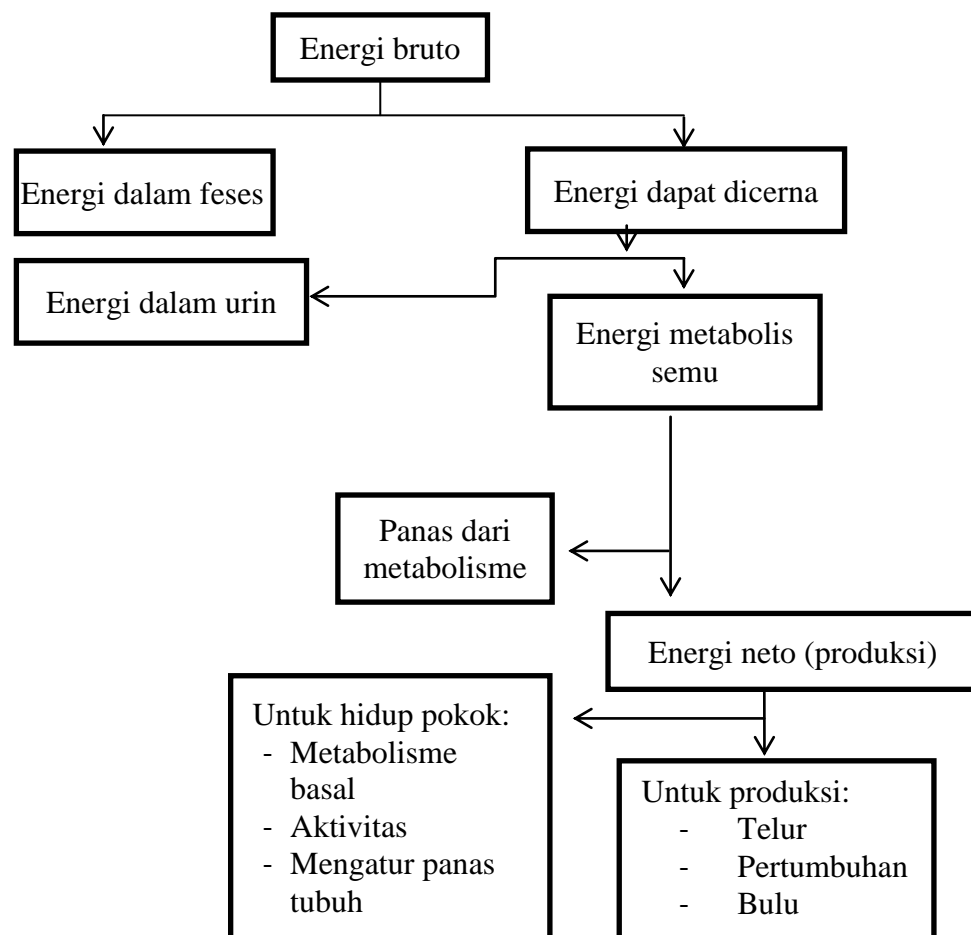
### **2.3. Keterkaitan Kecernaan Serat Kasar, Ketersediaan Energi Metabolis dan Produksi Telur**

Serat kasar dalam ransum memiliki fungsi yaitu membantu gerak peristaltik usus, mencegah penggumpalan digesta dalam sekum dan memacu perkembangan organ pencernaan (Amrullah, 2004). Kadar serat kasar yang terlalu tinggi di dalam ransum membuat pencernaan nutrisi semakin lama dan menurunkan nilai energi (Tillman dkk., 1998). Serat kasar bersifat *bulky* sehingga membuat unggas cepat merasa kenyang dan dapat menurunkan konsumsi (Amrullah, 2004). Pencernaan serat kasar pada unggas terjadi di dalam sekum dengan bantuan mikroorganisme sebab unggas tidak memiliki enzim selulase yang dapat memecah serat kasar (Maulana, 2008). Tingginya serat kasar dalam ransum dapat menurunkan performa, meningkatkan bobot *gizzard*, sekum dan usus halus (Iyayi dkk., 2005) serta dapat menurunkan kecernaan protein dan energi (Mirnawati dkk., 2013). Ransum yang mengandung serat kasar tinggi berdampak pada penurunan bobot badan ayam karena berkaitan dengan menurunnya konsumsi ransum (Permana, 2012). Tingginya serat kasar dalam ransum dapat menurunkan kecernaan, penyerapan nutrisi, dan mengurangi ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan (Permana, 2012). Kecernaan serat kasar dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dalam ransum (Tillman dkk., 1998), komposisi penyusun serat kasar dan aktivitas mikroorganisme (Maynard dkk., 2005). Kecernaan yang tinggi menunjukkan besarnya nutrisi yang dapat diserap oleh tubuh (Yuniarti dkk., 2016). Nilai kecernaan serat kasar pada unggas umumnya antara 5–20% (Hudiansyah dkk., 2015).

Unggas tidak memiliki enzim lignoselulase dan lignohemiselulase dalam saluran pencernaan sehingga serat kasar yang tinggi tidak mampu dicerna (Mangisah dkk., 2009). Konsumsi serat kasar yang tinggi tanpa adanya penambahan probiotik dapat menurunkan nilai pencernaan nutrisi (Mangisah dkk., 2009). Apabila kandungan serat kasar rendah dan kandungan nutrisi pakan lebih baik akan terjadi penyerapan yang sempurna dan berdampak pada penggunaan energi yang lebih baik (Bahri dan Rusdi, 2008). Serat kasar yang tinggi sulit untuk dicerna dan menyebabkan beberapa zat pakan keluar bersama ekskreta (Tamminga dkk., 1995). Pemberian ransum dengan kandungan serat kasar rendah menghasilkan pencernaan serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi ransum dengan serat kasar tinggi karena serat kasar tinggi bersifat *bulky* sehingga membuat digesta sangat kental dan sulit untuk dicerna (Beeli dkk., 2002). Ayam yang diberi ransum dengan serat kasar rendah dapat menghasilkan pencernaan serat kasar yang tinggi (Wulandari dkk., 2013). Serat kasar rendah dalam ransum dapat meningkatkan ketersediaan energi metabolis semu (Dinata, 2003). Kandungan serat kasar pada ransum adalah faktor utama dalam menentukan kandungan energi metabolis sebab serat kasar dapat menurunkan pencernaan ransum (McDonald dkk., 1994). Tingginya level serat kasar mengakibatkan banyaknya energi tercerna yang hilang (Gonzalez dkk., 2007).

Faktor yang mempengaruhi ketersediaan energi metabolis yaitu kandungan energi bruto dan serat kasar dalam ransum (Wulandari dkk., 2013). Faktor lain yang mempengaruhi energi metabolis yaitu *gross energy* ransum dan energi yang digunakan oleh ternak (Hudiansyah dkk., 2015). Kandungan serat kasar yang

tinggi dalam ransum menyebabkan turunnya pemanfaatan energi, sehingga ketersediaan energi metabolis terukur menurun (Hudiansyah dkk., 2015). Energi metabolis digunakan ternak untuk melakukan aktivitas seperti aktivitas fisik, mempertahankan suhu tubuh, untuk proses metabolisme tubuh, pembentukan jaringan, reproduksi dan produksi (McDonald dkk., 1994). Sistem pengukuran energi dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Sistem Pengukuran Energi (Lesson dan Summer, 2001)

Ketersediaan energi dapat mempengaruhi produksi telur, selain itu pemberian ransum dan kualitas ransum juga mampu mempengaruhi produksi telur

(Alwi, 2014). Energi digunakan untuk pembentukan telur, namun apabila ketersediaan energi kurang, tubuh merombak protein dan digunakan untuk energi produksi telur (Siahaan dkk., 2013). Protein pada ransum dipecah menjadi asam amino dan diserap oleh tubuh unggas untuk disusun kembali menjadi protein jaringan dan telur (Sultoni dkk., 2006). Produksi telur ayam Kedu dapat juga dipengaruhi oleh level serat kasar ransum, sebab semakin tinggi serat kasar dapat menurunkan produksi telur (Imran, 2016). Tingginya serat kasar dapat menambah kekentalan digesta sehingga laju digesta berjalan sangat lambat dan berpengaruh pada menurunnya penyerapan nutrisi (Parakkasi, 1999), akibatnya pemenuhan kebutuhan nutrisi menurun dan menyebabkan penurunan produksi telur (Imran, 2016).

Ayam Kedu merupakan satu jenis unggas lokal yang dapat menghasilkan 151 butir per tahun (Cresswell dan Gunawan, 1982). Pemeliharaan secara tradisional hanya menghasilkan telur sebesar 58 butir per ekor per tahun, namun pemeliharaan secara intensif mampu menghasilkan telur hingga mencapai 115 butir per ekor per tahun (Teguh dkk., 1985). Ayam Kedu lebih banyak menghasilkan telur pada pagi hari yaitu 54,36% dari telur yang dihasilkan dan sisanya dihasilkan pada siang hingga sore hari (Nataamijaya, 2008). Ayam Kedu menghasilkan telur pada umur 151 hari dengan 40% *hen day production*. Warna telur yang dihasilkan ayam Kedu yaitu hampir sebagian besar berwarna coklat pucat hampir putih (Nataamijaya, 2008). Produksi telur dapat diukur dengan menggunakan *hen day production* dan *hen housed production*. *Hen day production* yaitu jumlah produksi telur pada hari itu dibagi dengan jumlah ayam

hidup pada hari itu dan *hen housed production* adalah jumlah telur yang dihasilkan oleh ayam setelah ayam ditempatkan di kandang petelur (Anang, 2007).



## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2015 hingga Februari 2016 di kandang Digesti Laboratorium Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. Analisis pencernaan serat kasar dan *gross energy* dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

#### **3.1. Materi Penelitian**

Ternak yang digunakan dalam penelitian yaitu 80 ekor ayam Kedu betina fase layer umur 7 bulan dengan rata-rata bobot awal  $1300 \pm 229,92$  g yang didatangkan dari Temanggung. Penelitian menggunakan kandang *battery*. Peralatan yang digunakan meliputi tempat pakan, tempat minum, timbangan digital, *hygrometer*, tempat penampungan ekskreta, alat penyemprot, peralatan analisis proksimat, *bombcalorimeter*. Bahan penyusun ransum terdiri dari jagung, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan,  $\text{CaCO}_3$ , tepung tulang, cangkang kerang, premix, konsentrat, lisin, dan metionin. Selain bahan pakan utama seperti tersebut diatas, digunakan *Lactobacillus sp.*, inulin dari umbi dahlia sebagai perlakuan, HCl 0,2 N, dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Formulasi ransum dan kandungan nutrisi tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Ransum Peternak	Ransum Perbaikan
	-----%-----	
Jagung	36,00	50,00
Bekatul	36,00	15,00
Bungkil Kedelai	-	22,00
Tepung Ikan	-	6,90
CaCO <sub>3</sub>	-	1,50
Tepung Tulang	-	0,50
Cangkang Kerang	-	3,00
Premix	5,00	1,00
Konsentrat	23,00	-
Lisin	-	0,05
Methionin	-	0,05
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Kandungan Nutrisi</b>		
Energi metabolis** (kkal/kg)	2585,00	2823,00
Protein Kasar*	12,82	17,89
L-Lisin***	0,83	1,06
DL-Methionin***	0,27	0,42
Arginin***	1,12	1,25
Serat kasar*	7,58	3,95
Lemak kasar*	2,28	2,28
Kalsium*	2,43	2,21
Posphor*	2,68	0,68

Keterangan : \* Dianalisis di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro (2015).

\*\*Berdasarkan rumus perhitungan Balton (Siswohardjono,1982).

\*\*\*Berdasarkan Tabel NRC (1994).

### 3.2. Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 unit percobaan dengan masing-masing unit berisi 4 ekor ayam. Perlakuan yang diterapkan sebagai berikut:

T1 = ransum peternak

T2 = ransum perbaikan

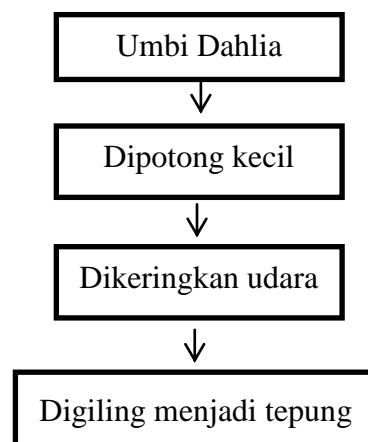
T3 = ransum peternak + 1,2 ml *Lactobacillus sp.* + 1,2% inulin umbi dahlia

T4 = ransum perbaikan + 1,2 ml *Lactobacillus sp.* + 1,2% inulin umbi dahlia

Parameter yang dikur yaitu pencernaan serat kasar, ketersediaan energi metabolis, dan produksi telur ayam Kedu pada fase awal bertelur.

### 3.3. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan pembuatan kultur probiotik yaitu *Lactobacillus sp.*, dan prebiotik berupa inulin dari tepung umbi dahlia (Ilustrasi 2), pembuatan ransum menggunakan bahan pakan pada Tabel 2, dan persiapan kandang dan peralatan kandang yang meliputi sterilisasi peralatan dan kandang.



Ilustrasi 2. Pembuatan Tepung Umbi Dahlia

Tahapan berikutnya adalah pemeliharaan ayam Kedu yang dilakukan selama 3 bulan. Ransum diberikan sebanyak 2 kali dalam sehari pada pukul 06.00 WIB dan 16.00 WIB, sedangkan air minum disediakan *ad libitum*. *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia dicampurkan dalam kurang lebih 25% ransum dari

kebutuhan sehari dan diberikan pada pagi hari. Perlakuan dimulai saat ayam Kedu berumur 7 bulan dan berakhir pada umur 9 bulan.

Kecernaan serat kasar dan ketersediaan energi metabolis diukur menggunakan metode total koleksi dari 1 ekor ayam tiap ulangan yang diberi ransum perlakuan dengan penambahan indikator  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sebanyak 0,5%. Ekskreta ditampung ketika telah berubah warna sesuai indikator  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sampai warna ekskreta berubah normal kembali. Pengumpulan ekskreta dilakukan 4x pengulangan masing-masing berselang 1 hari. Selanjutnya ekskreta dikeringkan dan dihomegenkan. Sampel ransum dan ekskreta ditimbang dan dikeringkan kemudian dianalisis bahan kering, serat kasar, dan *gross energy*. Data produksi telur diperoleh dari pencatatan setiap hari pada bulan penelitian ketiga.

Kecernaan serat kasar dihitung dengan rumus (Tillman dkk., 1998):

$$\text{Kecernaan serat kasar} = \frac{(\text{konsumsi serat kasar} - \text{serat kasar ekskreta})}{\text{konsumsi serat kasar}} \times 100\%$$

$$\text{Konsumsi serat kasar} = \Sigma \text{konsumsi} \times \text{kadar serat kasar dalam ransum}$$

$$\text{Serat kasar ekskreta} = \Sigma \text{ekskreta} \times \text{kadar serat kasar ekskreta}$$

Ketersediaan Energi Metabolis Semu (EMS) dihitung dengan rumus (Sibbald dan Wolynest, 1985):

$$\text{EMS (kkal/kg)} = \frac{(A \times B) - (C \times D)}{A} \times 1000$$

Keterangan:

- EMS = energi metabolis semu
- A = jumlah konsumsi pakan
- B = *gross energy* pakan
- C = jumlah ekskreta
- D = *gross energy* ekskreta

Produksi telur ayam Kedu dihitung berdasarkan *hen day production* (HDP) selama 1 bulan dengan rumus:

$$\text{HDP} = \frac{\text{jumlah telur}}{\text{jumlah ayam hidup}} \times 100\%$$

### 3.4. Analisis Hipotesis Statistik

Data dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf 5%. Jika suatu perlakuan berpengaruh nyata pada sebuah peubah tertentu ( $P < 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5% (Steel dan Torrie, 1995).

Model matematis tersebut adalah:

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

Keterangan :

- $Y_{ij}$  : Ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam Kedu ke-j yang merupakan perlakuan probiotik dan prebiotik ke-i.
- $\mu$  : nilai tengah umum (rata-rata populasi) ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam Kedu.
- $\alpha$  : Pengaruh aditif dan perlakuan probiotik dan prebiotik.
- $\varepsilon_{ij}$  : Galat percobaan pada ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam Kedu ke-j yang memperoleh perlakuan probiotik dan prebiotik.

Pengujian hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = 0$  Tidak ada pengaruh penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin dari umbi dahlia terhadap ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam Kedu

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq 0$  Ada minimal satu perlakuan penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin dari umbi dahlia yang berpengaruh terhadap ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam Kedu

Kriteria pengujian sebagai berikut:

F hitung < F Tabel 5% : pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

F hitung  $\geq$  F Tabel 5% : pengaruh perlakuan berbeda nyata sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Serat Kasar

Hasil penelitian tentang penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin tepung umbi dahlia pada ransum berbeda kualitas diperoleh data kecernaan serat kasar seperti tercantum pada Tabel 3. Perhitungan kecernaan serat kasar dan analisis ragam dapat dilihat pada Lampiran 1 dan 2. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kecernaan serat kasar pada ransum perbaikan tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T2), ransum peternak dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T3) dan ransum perbaikan dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T4) nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan ransum peternak tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin (T1).

Tabel 3. Pengaruh Penambahan *Lactobacillus sp.* dan Inulin Umbi Dahlia terhadap Kecernaan Serat Kasar

Ulangan	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	-----%-----			
1	19,32	20,62	21,00	25,69
2	19,60	19,46	24,12	23,94
3	15,44	21,02	25,45	29,59
4	18,09	28,01	18,42	29,29
5	18,94	24,92	23,44	22,07
Rata-rata	18,28 <sup>b</sup>	22,81 <sup>a</sup>	22,49 <sup>a</sup>	26,12 <sup>a</sup>

Keterangan: Superkrip pada baris nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Perlakuan ransum peternak tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin tepung umbi dahlia (T1) menghasilkan nilai pencernaan serat kasar yang paling rendah, ini terkait dengan ransum peternak yang memiliki kandungan serat kasar tinggi (Tabel 2). Kandungan serat kasar yang tinggi dalam ransum membuat ayam cepat kenyang sebab serat kasar bersifat *bulky* serta ayam tidak memiliki enzim selulase. Beeli dkk. (2002) menyatakan bahwa pemberian ransum dengan kandungan serat kasar rendah menghasilkan pencernaan serat kasar lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi ransum dengan kandungan serat kasar tinggi. Mangisah dkk. (2009) menyatakan unggas tidak memiliki enzim lignoselulase dan lignohemiselulase dalam saluran pencernaan sehingga serat kasar yang tinggi tidak mampu dicerna. Perlakuan T1 tanpa penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia yang berarti tidak ada kontribusi terhadap perbaikan kesehatan saluran pencernaan, sebab penambahan inulin berfungsi sebagai sumber “makanan” bagi *Lactobacillus sp.* yang dapat menghasilkan asam laktat dan asam lemak rantai pendek (SCFA) yang membuat pH saluran pencernaan menjadi rendah, akibatnya dapat menurunkan populasi bakteri patogen sehingga saluran pencernaan menjadi sehat. Safingi dkk. (2013) menyatakan bahwa probiotik terbukti mampu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan pada ternak dengan cara menekan pertumbuhan bakteri patogen. Saluran pencernaan yang sehat berdampak pada peningkatan proses pencernaan termasuk mencerna serat kasar, pada perlakuan T1 pencernaan serat kasar menurun karena tidak ada kontribusi *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia.



Perlakuan ransum perbaikan tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin tepung umbi dahlia (T2), ransum peternak dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin tepung umbi dahlia (T3) dan ransum perbaikan dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T4) yang menghasilkan pencernaan serat kasar yang sama tingginya dan lebih baik dibandingkan T1. Fenomena ini terjadi karena T2 meskipun tidak ada penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia namun, sebagaimana dapat diketahui pada Tabel 2 ransum perbaikan (T2) memiliki kandungan serat kasar lebih rendah. Kandungan serat kasar rendah pada ransum membuat serat kasar yang dikonsumsi juga rendah dan menghasilkan pencernaan serat kasar lebih tinggi, meskipun ayam tidak memiliki enzim selulase yang dapat mencerna serat kasar. Wulandari dkk. (2013) menyatakan bahwa ayam yang diberi ransum dengan kandungan serat kasar rendah dapat menghasilkan pencernaan serat kasar yang tinggi. Berbeda halnya dengan ransum peternak dengan penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia (T3) meskipun memiliki kandungan serat kasar yang lebih tinggi (Tabel 2) tetapi adanya penambahan inulin sebagai prebiotik yang dapat memberikan sumber “makanan” bagi bakteri menguntungkan seperti *Lactobacillus sp.* sehingga menghasilkan produk fermentasi yaitu asam laktat dan asam lemak rantai pendek (SCFA) seperti yang sudah dibahas sebelumnya. Fenomena tersebut ditunjang dengan data meningkatnya populasi BAL (Lampiran 6) dan sebaliknya menekan bakteri patogen (*Escherichia coli*) karena pH saluran pencernaan menjadi asam (Lampiran 6). Krismiyanto dkk. (2015) menyatakan bahwa produksi asam laktat

disekresikan ke lingkungan usus halus dan molekul yang terdisosiasi menjadi  $H^+$  sementara anion serta molekul yang lain tidak mengalami disosiasi sehingga menyebabkan pH menjadi rendah. Keasaman (pH) usus ayam Kedu yang diberi inulin berubah dari pH 6,3 menjadi pH 5,64 (Lampiran 6).

Perlakuan ransum perbaikan yang ditambah dengan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin tepung umbi dahlia (T4) menghasilkan pencernaan yang sama tinggi dengan T2 dan T3, ini memberikan arti bahwa penambahan kedua aditif tersebut lebih berdampak pada ransum peternak sebab memberikan kontribusi terhadap pencernaan serat kasar dibandingkan pada ransum perbaikan. Safingi dkk. (2013) menyatakan bahwa pemberian probiotik pada ransum yang telah diperbaiki kandungan nutrisinya dan mencukupi kebutuhan ayam menunjukkan performa yang tidak nyata berbeda. Ransum perbaikan telah disusun sedemikian rupa agar dapat memenuhi kebutuhan ayam sehingga penambahan aditif seperti *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia menghasilkan respon yang tidak nyata. Zat aditif biasanya dibutuhkan pada ransum sub-optimal yang memiliki kandungan serat kasar tinggi sehingga pemberian aditif seperti *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia berdampak pada pencernaan termasuk pencernaan serat kasar. Mangisah dkk. (2009) bahwa ayam dengan konsumsi serat kasar tinggi tanpa penambahan probiotik dapat menurunkan nilai pencernaan nutrisi terutama pencernaan serat kasar.

#### 4.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Ketersediaan Energi Metabolis

Hasil penelitian pengaruh penggunaan *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia terhadap ketersediaan energi metabolis ditunjukkan pada Tabel 4. Perhitungan ketersediaan energi metabolis dan analisis ragam pada Lampiran 3 dan 4. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa ketersediaan energi metabolis pada perlakuan ransum perbaikan dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T4) meningkat secara nyata ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan ransum perbaikan tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T2) dan ransum peternak dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T3), dan sebaliknya nilai ketersediaan energi metabolis terendah pada perlakuan ransum peternak tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T1).

Tabel 4. Pengaruh Penambahan *Lactobacillus sp.* dan Inulin Umbi Dahlia terhadap Ketersediaan Energi Metabolis

Ulangan	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	-----kcal/kg-----			
1	2539,19	2626,57	2671,59	2772,85
2	2547,12	2615,23	2685,54	2761,73
3	2554,15	2612,51	2685,39	2785,65
4	2459,05	2624,51	2615,77	2797,44
5	2583,60	2641,61	2560,85	2636,38
Rata-rata	2536,62 <sup>c</sup>	2624,09 <sup>b</sup>	2643,83 <sup>b</sup>	2750,81 <sup>a</sup>

Keterangan: Superkrip pada baris nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Perlakuan ransum peternak dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T3) menghasilkan ketersediaan energi metabolis yang lebih tinggi dibandingkan dengan ransum peternak tanpa penambahan 1,2 ml

*Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T1) begitu pula pada ransum perbaikan dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T4) dibandingkan ransum perbaikan tanpa 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T2). Pemberian *Lactobacillus sp.* sebagai probiotik dan tepung umbi Dahlia sebagai prebiotik dapat meningkatkan kecernaan serat kasar. Daya cerna dapat mempengaruhi energi yang termetabolis pada ayam. Hudiansyah dkk. (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi daya cerna dapat meningkatkan energi metabolis pada ayam. *Lactobacillus sp.* sebagai probiotik perlu ditingkatkan populasinya dengan cara diberi inulin sebagai prebiotik yang berfungsi sebagai sumber “makanan” bagi *Lactobacillus sp.* karena dapat menghasilkan asam laktat dan *short chain fatty acid* yang membuat suasana asam dalam saluran pencernaan. Suasana yang asam merupakan kondisi yang cocok untuk *Lactobacillus sp.* dan sebaliknya kondisi yang kurang mendukung untuk pertumbuhan *Escherichia coli*. Sesuai dengan pendapat Krismiyanto dkk. (2015) bahwa pemberian inulin dapat meningkatkan populasi BAL dalam sekum. Bertambahnya populasi *Lactobacillus sp.* membuat saluran pencernaan menjadi sehat sehingga proses pencernaan dapat lebih baik termasuk penggunaan sumber energi berupa karbohidrat sehingga dapat meningkatkan ketersediaan energi metabolis.

Demikian pula fenomena yang terjadi pada T3 dan T4 yang mendapat tambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi Dahlia keduanya terjadi proses penyehatan saluran pencernaan seperti telah dijelaskan pada alinea sebelumnya. Namun, perbedaannya ransum T4 memiliki kualitas lebih baik

dengan keseimbangan protein dan energi yang lebih baik sehingga menghasilkan energi tersedia yang lebih tinggi. Jadi, kontribusi *Lactobacillus sp.* dalam kaitannya dengan pencernaan sumber-sumber energi didukung rendahnya serat kasar dalam ransum sehingga menghasilkan ketersediaan energi lebih tinggi karena energi yang digunakan rendah. Tingginya level serat kasar mengakibatkan banyaknya energi tercerna yang hilang (Gonzalez dkk., 2007). Hudiansyah dkk. (2015) menyatakan bahwa kandungan serat kasar yang tinggi dalam ransum menyebabkan turunnya pemanfaatan energi pakan, sehingga ketersediaan energi metabolis menurun.

Perlakuan T2 juga menghasilkan ketersediaan energi metabolis yang lebih tinggi dari T1. Fenomena ini terjadi karena pada ransum perbaikan mengandung substrat sumber energi yang lebih tersedia untuk dicerna oleh ayam dan juga serat kasar lebih rendah (Tabel 2) sehingga energi yang digunakan untuk mencerna lebih sedikit dan akibatnya dapat meningkatkan ketersediaan energi metabolis. Sebagaimana diketahui bahwa serat kasar tinggi membuat nutrisi termasuk sumber energi lainnya ikut terbuang bersama ekskreta sehingga dapat menurunkan kecernaan nutrisi, khususnya energi metabolis terhitung menjadi rendah. Tingginya serat kasar dalam ransum dapat membawa nutrisi lain keluar bersama ekskreta (Wulandari dkk., 2013). Kecernaan dan penyerapan nutrisi menurun akibat dari tingginya serat kasar ransum yang mampu mengurangi ketersediaan nutrisi yang diperlukan untuk tubuh (Permana, 2012).

### 4.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Telur

Hasil penelitian mengenai penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia pada ransum berbeda kualitas diperoleh data produksi telur seperti tercantum pada Tabel 5 dan analisis ragam dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan ransum perbaikan tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% tepung umbi dahlia (T2) menghasilkan *hen day production* sama dengan ransum peternak dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T3) dan ransum perbaikan dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T4) tetapi nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan ransum peternak tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T1).

Tabel 5. Pengaruh Penambahan *Lactobacillus sp.* dan Inulin Umbi Dahlia terhadap Produksi Telur

Ulangan	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	-----%-----			
1	31,57	39,49	41,12	38,04
2	21,38	41,43	41,40	39,49
3	26,34	43,48	41,67	40,46
4	24,60	42,07	40,58	43,84
5	26,09	41,30	41,19	40,46
Rata-rata	25,99 <sup>b</sup>	41,55 <sup>a</sup>	41,19 <sup>a</sup>	40,46 <sup>a</sup>

Keterangan: Superkrip pada baris nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Ransum peternak tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan inulin 1,2% inulin umbi dahlia (T1) menghasilkan *hen day production* yang paling rendah karena kandungan serat kasar tinggi pada ransum sehingga menghasilkan ketersediaan energi metabolis yang paling rendah (Tabel 4). Energi metabolis

digunakan ayam untuk aktivitas hidup pokok dan menjaga suhu tubuh sehingga semakin sedikit energi metabolis yang tersedia untuk proses produksi. Ketersediaan energi metabolis sangat erat kaitannya dengan metabolisme protein karena bersifat sebagai fasilitator reaksi, sebagaimana diketahui bahwa semakin tinggi metabolisme protein untuk produksi telur maka kebutuhan energi juga tinggi. Mekanisme pembentukan telur didukung pula dengan pencernaan protein yang rendah pada T1 (66,40%, Lampiran 6) sehingga nutrisi yang tersedia untuk pembentukan telur menjadi rendah. Sultoni dkk. (2006) menyatakan bahwa protein pada ransum dipecah menjadi asam amino dan diserap oleh tubuh unggas untuk disusun kembali menjadi protein jaringan dan telur. Didukung pula dengan data H/L rasio pada T1 yang tinggi yaitu 1,29 (Lampiran 6) menunjukkan bahwa ayam Kedu pada perlakuan T1 mengalami stress panas yang diakibatkan oleh suhu lingkungan sehingga dapat menurunkan produksi telur. Kisaran H/L rasio dengan karakteristik rendah, sedang dan tinggi yaitu 0,2; 0,5 dan 0,8 (Siegel, 1995).

Perlakuan ransum peternak dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin umbi dahlia (T3) menghasilkan *hen day production* yang tinggi meskipun menggunakan ransum peternak dengan kandungan serat tinggi namun adanya penambahan inulin sebagai prebiotik merupakan sumber “makanan” bagi *Lactobacillus sp.* *Lactobacillus sp.* menghasilkan asam lemak rantai pendek (SCFA) dan asam laktat yang membuat suasana asam (pH rendah) di dalam saluran pencernaan yang mendukung pertumbuhan *Lactobacillus sp.* dan menekan pertumbuhan *Escherichia coli* sehingga saluran pencernaan menjadi sehat.

Krismiyo dkk. (2015) menyatakan bahwa pH yang rendah merupakan suasana yang menguntungkan karena dapat menurunkan keberadaan bakteri patogen dan meningkatkan bakteri yang menguntungkan seperti *Lactobacillus sp.* Saluran pencernaan yang sehat dapat mencerna nutrisi pakan secara optimal sehingga mampu meningkatkan pencernaan nutrisi dan ketersediaan energi yang dibutuhkan untuk aktivitas unggas, hidup pokok dan produksi. Peningkatan produksi telur T3 dibandingkan T1 sebesar 62,55% karena tingginya ketersediaan energi metabolis (Tabel 4) dan pencernaan protein (Lampiran 6) pada T3 memberikan makna bahwa banyaknya energi yang tersedia seimbang dengan protein untuk proses produksi telur. Sebagaimana diketahui bahwa energi digunakan untuk pembentukan telur namun apabila ketersediaan energi kurang maka tubuh merombak protein dan digunakan untuk energi produksi telur (Siahaan dkk., 2013). Tingkat stress ayam Kedu pada perlakuan T3 ditunjukkan dengan angka H/L rasio yang tinggi (Lampiran 6) namun adanya pemberian *Lactobacillus sp.* dan inulin dari umbi dahlia dapat meningkatkan produksi telur walaupun dalam cekaman panas.

Ransum perbaikan tanpa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan inulin 1,2% inulin umbi dahlia (T2) menghasilkan *hen day production* yang sama tingginya dengan ransum perbaikan dengan penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan 1,2% inulin tepung umbi dahlia (T4). Peningkatan produksi telur sebesar 57,06% (T2) dan 64,24% (T4) dibandingkan dengan T1 karena menggunakan ransum perbaikan yang kandungan nutrisinya telah diperbaiki sehingga mampu mencukupi kebutuhan ayam, akibatnya dapat menghasilkan produksi telur yang lebih tinggi. Didukung pula dengan H/L rasio yang tinggi (Lampiran 6) pada T2



tidak menurunkan produksi telur karena pada T2 menggunakan ransum yang mencukupi kebutuhan ayam Kedu. Berbeda halnya dengan T4 meskipun mendapat imbuhan *Lactobacillus sp.* dan inulin tepung umbi dahlia tetap menghasilkan *hen day production* yang sama tinggi dengan T2. Fenomena ini berarti kombinasi *Lactobacillus sp.* dan tepung umbi dahlia tidak memberikan kontribusi terhadap perbaikan produksi telur bila ransum diasumsikan sudah memenuhi standar. Sebaliknya, pemberian zat aditif pada ransum peternak yang dibawah standar (sub-optimal) lebih berdampak positif sebab dapat meningkatkan produksi telur. Zat aditif biasanya lebih memberikan kontribusi pada ransum sub-optimal yang kandungan nutrisinya diasumsikan belum memenuhi kebutuhan. Penelitian Houshmand dkk. (2012) menyatakan bahwa pada ayam broiler yang diberi ransum dengan protein tinggi ditambah prebiotik tidak meningkatkan performa secara nyata.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ayam Kedu yang diberi ransum peternak dengan penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia menghasilkan pencernaan serat kasar, ketersediaan energi metabolis dan produksi telur yang meningkat.

#### **5.2. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan level *Lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia yang bervariasi sehingga ditemukan level yang tepat dalam kaitannya dengan produksi telur terutama untuk ransum perbaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, W. 2014. Pengaruh Imbangan Energi-Protein terhadap Performa Ayam Arab. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar. (Skripsi).
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Cetakan k-2. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- Anang, A. 2007. Model Matematika Kurva Produksi Telur Ayam Broiler *Breeder Parent Stock*. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung. (Skripsi).
- Bahri, S. dan Rusdi. 2008. Evaluasi energi metabolis pakan lokal pada ayam petelur. *J. Agroland* 15(1): 75–78.
- Beeli, M. Y. E., N. A. Musharaf, H. O. Abdalla dan W. Bessei. 2002. Crude fibre digestibility in scavenger ducks. *Arch. Geflugelk* 66(4): 169–172.
- Cresswell, D. C. dan B. Gunawan. 1982. Pertumbuhan badan dan produksi telur dari lima strain ayam sayur pada sistem peternakan intensif. Prosiding Seminar Penelitian Peternakan, Bogor. 8–11 Februari 1982. Puslitbang Peternakan, Bogor. 236–240.
- Daud, M. 2005. Performan ayam pedaging yang diberi probiotik dan prebiotik dalam ransum. *J. Ilmu Ternak* 5(2): 75–79.
- Dinas Peternakan dan Perikanan Pemerintah Kabupaten Temanggung. 2011. ([http://cemaniku.blogspot.co.id/2010\\_03\\_01\\_archive.html](http://cemaniku.blogspot.co.id/2010_03_01_archive.html)). Diakses pada tanggal 4 Februari 2017.
- Dinata, D. G. 2003. Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Dedak Gandum Hasil Olahan Enzim yang Diproduksi Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride* pada Ayam Broiler. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).
- Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.* 66: 365–378.
- Gibson, G. R. dan X. Wang. 1994. Bifidogenic properties of different types of fructooligosaccharides. *Food Microbiol.* 11:491–498.
- Gonzalez, A, J. M., M. R. Jimenez dan G. G. Mateos. 2007. Effect of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. *Poult. Sci.* 86(8): 1705–1715.

- Haryani, Y., S. Muthmainah dan S. Sikumbang. 2013. Uji parameter non spesifik dan aktivitas antibakteri ekstrak methanol dari umbi tanaman dahlia (*Dahlia variabilis*). J. Penelitian Farmasi Indon. 1(2): 43–46.
- Haryati, T. 2011. Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansia. Wartazoa 21(3): 125–132.
- Houshmand, M., K. Azhar, I. Zulkifli, M. Bejo dan A. Kamyab. 2012. Effect of prebiotic, protein level, and stocking density on performance, immunity, and stress indicators of broilers. Poult. Sci. 91: 393–401.
- Hudiansyah, P., D. Sunarti dan B. Sukamto. 2015. Pengaruh penggunaan kulit pisang terfermentasi dalam ransum terhadap ketersediaan energi ayam Broiler. Agromedia 33(2): 1–9.
- Imran, A. 2016. Penambahan Hemicell dalam Ransum Mengandung Bungkil Inti Sawit terhadap Energi Metabolis Ransum dan Performa Ayam Petelur. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tesis Magister Sains).
- Iyayi E. A., O. Ogunsola dan R. Ijaya. 2005. Effect of three sources of fibre and period of feeding on the performance, carcass measures, organs relative weight and meat quality in broilers. Int. J. Poult. Sci. 4(9): 695–700.
- Jamila, F., K. Tangdilitin dan R. Astuti. 2009. Kandungan protein kasar dan serat kasar pada feses ayam yang difermentasi dengan *Lactobacillus sp.* Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor. 13–14 Agustus 2007. Puslitbang Peternakan, Bogor. 1–4.
- Johari, S., Sutopo dan A. Santi. Frekuensi fenotipik sifat-sifat kualitatif ayam Kedu dewasa. Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan, Semarang. 20 Mei 2009. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. 606–616.
- Kompiang, I. P. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. Pengembangan Inovasi Pertanian 2(3): 177–191.
- \_\_\_\_\_. 2002. Pengaruh ragi *Saccharomyces cerevisiae* dan ragi laut sebagai pakan imbuhan probiotik terhadap kinerja unggas. JITV. 7(1): 18–21.
- Krismiyo, L., N. Suthama dan H. I. Wahyuni. 2015. Keberadaan bakteri dan perkembangan caecum akibat penambahan inulin dari umbi dahlia (*Dahlia variabilis*) pada ayam kampung persilangan periode starter. J. Ilmu-Ilmu Peternakan 24(3): 54–60.

- Krista, B. dan B. Harianto. 2011. *Pembesaran Ayam Kampung Pedaging*. Cetakan Pertama. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Beternak dan Bisnis Ayam Kampung*. Cetakan Pertama Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Kulminskaya, A. A., M. Arand, E. V. Eneyskaya, D. R. Ivanen, K. A. Shabalin, S. M. Shishlyannikov, A. N. Saveliev, O. S. Korneeva dan K. N. Neustroev. 2003. Biochemical characteristic of *Aspergillus awamori* exoinulinase: substrate binding characteristic and regioselectivity of hydrolysis. *Biochem. Biophys. Acta.* 1650: 22–29.
- Lesson, S. dan J. D. Summers. 2001. *Nutrition of the Chicken*. 4<sup>th</sup> Edition. University of Books, Ontario.
- Mangisah, I., N. Suthama dan H. I. Wahyuni. 2009. Pengaruh penambahan starbio dalam ransum berserat kasar tinggi terhadap performan itik. *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*, Semarang. 20 Mei 2009. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. 6688–693.
- Maulana, I. 2008. Nilai Retensi Nitrogen pada Ayam Kampung Umur 12 Minggu yang Diberi Pakan Mengandung Tepung Silase Ikan. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).
- Maynard, L. A., J. K. Loosil, H. F. Hintz dan R. G. Warner. 2005. *Animal Nutrition*. 7<sup>th</sup> Ed. McGraw-Hill Book Company, New York.
- McDonald, P., R. A. Edwards dan J. F. D. Greenhalgh. 1994. *Animal Nutrition*. 4<sup>th</sup> Ed. Longman Scientific and Technical. New York.
- Mirawati, B. Sukamto dan V. D. B. Y. Ismadi. 2013. Kecernaan protein, retensi nitrogen dan massa protein daging ayam broiler yang diberi ransum daun murbei (*Morus alba L.*) yang difermentasi dengan cairan rumen. *JITP*. 3(1): 25–32.
- Mulia, B. 1977. Pengaruh Pemberian Makanan secara *Free Choice* terhadap Dewasa Kelamin Ayam Petelur *Strain Hyline*. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (Skripsi).
- Muryanto, D. Gultom, Subiharta dan W. Dirdjoprato. 1993. Evaluasi produktivitas ayam Kedu hitam yang dipelihara secara semi intensif dan intensif. *J. Ilmiah Penelitian Ternak Klepu* 1(1): 19–26.
- Nataamijaya, A. G. 2008. Karakteristik dan produktivitas ayam Kedu hitam. *Bul. Plasma Nuftah* 14(2): 85–89.

- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9<sup>th</sup> Rev. Ed. National Academy Press. Washington DC.
- Nuraida, L., N. R. Mardiana, D. N. Faridah dan Hana. 2011. Metabolisme prebiotik oleh kandidat probiotik isolat ASI sebagai dasar pengembangan produk sinbiotik. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. 22(2): 156–163.
- Pan, D. dan Z. Yu. 2014. Intestinal microbiome of poultry and its interaction with host and diet. *Lander Biosci*. 5(1): 108–119.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Cetakan Pertama. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Permana, E. 2012. Respon Ayam Arab (*Gallus turcicus*) dan Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) terhadap Pemberian Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynous*) pada Ransum Berserat Kasar Tinggi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).
- Ray, B. 1996. Probiotics of Lactid Acid Bacteria: Current Advance in Metabolism. CRC Press. Boca Raton, New York.
- Rinttila, T. dan J. Apajalahti. 2013. Intestinal microbiota and metabolite, implications for broiler chicken health and performance. *J. Appl. Poult*. 22(1): 647–658.
- Rukmana, H. R. 2003. Ayam Buras. Cetakan Pertama. Kanisius, Yogyakarta.
- Safingi, A., M. Mufti dan N. Iriyanti. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum ayam Arab terhadap konsumsi pakan dan *income over feed cost*. *J. Ilmiah Peternakan* 1(3): 970–975.
- Siahaan, N. B., E. Suprijatna dan L. D. Mahfudz. 2013. Pengaruh penambahan tepung jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dalam ransum terhadap laju bobot badan dan produksi telur ayam kampung periode layer. *J. Anim. Agric*. 2(1): 478–488.
- Sibbald, I. R. dan M. S. Wolynetz. 1985. Estimates of retained nitrogen used to correct estimates of bioavailable energy. *Poult. Sci*. 64: 1506–1513.
- Siegel, H. S. 1995. Stress, strain and resistance. *Br. Poult. Sci*. 36: 3–22.
- Siswohardjono, W. 1982. Beberapa Metode Pengukuran Energi Metabolis Bahan Makanan Ternak pada Itik. Makalah Seminar Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Statistik Pertanian, 2014. ([http://www.pertanian.go.id/ap\\_pages/detil/10/2014/08/06/10/18/36/Data-Lima-Tahun-Terakhir-](http://www.pertanian.go.id/ap_pages/detil/10/2014/08/06/10/18/36/Data-Lima-Tahun-Terakhir-)). Diakses pada tanggal 4 Februari 2017.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. Analisis Pertumbuhan dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka, Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Sujionohadi dan Setiawan. 2007. Ayam Kampung Petelur: Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sultoni, A., A. Malik dan W. Widodo. 2006. Pengaruh penggunaan berbagai konsentrat pabrika terhadap optimalisasi konsumsi pakan, *hen day production*, dan konversi pakan. J. Protein 14(2): 104–107.
- Sumarsih, S., B. Sulistiyanto, C. I. Sutrisno dan E. S. Rahayu. 2012. Peran probiotik bakteri asam laktat terhadap produktivitas unggas. J. Litbang Provinsi Jawa Tengah 10(1): 1–9.
- Tamminga, S., Schuze, H., J. V. Bruchem dan J. Huisman. 1995. The Nutritional significance of endogenous n-losses along the gastro-intestinal tract of farm animals. Arch. Anim. Nutr. 48: 9–22.
- Teguh, P., Subiharta, W. Dirdjopranoto dan M. Sabrani. 1985. Pengaruh pemisahan anak ayam dari induknya terhadap kapasitas produksi telur. Prosiding Seminar Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak. Ciawi-Bogor 19-20 Maret 1985. Balitnak, Bogor. 121–126.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-6. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Varastegani A. dan I. Dahlan. 2014. Influence of dietary fiber levels on feed utilization and growth performance in poultry. J. Anim. Prod. Adv. 4(6): 422–429.
- Widodo, T. S., B. Sulistiyanto dan C. S. Utama. 2015. Jumlah bakteri asam laktat (BAL) dalam digesta usus halus dan ayam broiler yang diberi pakan cecceran pabrik pakan yang difermentasi. Agripet 15(2): 98–103.
- Willard, M. D., R. B. Simpson, N. D. Cohen dan J. S. Clancy. 2000. Effects of dietary fructooligosaccharide on selected bacterial populations in feces of dogs. Am. J. Vet. Res. 61: 820–825.
- Wirondas, W. R. 2008. Sifat fisikokimiawi telur, kandungan trigliserida dan kolesterol serum darah ayam petelur yang mendapat probiotik dalam ransum. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (Tesis Magister Peternakan).

- Wulandari, A. R. 2008. Studi tentang Keragaman Genetik melalui Polimorfisme Protein Darah dan Putih Telur pada Tiga Jenis Ayam Kedu Periode “Layer”. Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis Magister Ilmu Ternak).
- Wulandari, K. Y., V. D. Y. B. Ismadi dan Tristiarti. 2013. Kecernaan serat kasar dan energi metabolis pada ayam Kedu umur 24 minggu yang diberi ransum dengan berbagai level protein kasar dan serat kasar. *J. Anim. Agric.* 2(1): 9–17.
- Yuniarti, M., F. Wahyono, dan V. D. Y. B. Ismadi. 2016. Kecernaan protein dan energi metabolis akibat pemberian zat aditif cair buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) pada burung puyuh japonica betina umur 16 – 50 hari. *J. Ilmu-ilmu Peternakan* 25(3): 45–52.
- Yuzrizal, Noverdiman, F. Manin dan Yatno. 2012. Pengaruh penggunaan kombinasi probiotik dan prebiotik (simbiotik) bungkil inti sawit (BIS) fermentasi terhadap penurunan emisi amonia feses, status kesehatan dan performans ayam petelur. Prosiding Intensif Riset Sistem Inovasi Nasional, Jambi 29 – 30 November 2012. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi. Jambi. 186–196.
- Zhang, W. F., D. F. Li, W. Q. Lu dan G. F. Yi. 2003. Effects of isomalto-oligosaccharides on broiler performance and intestinal microflora. *Poult. Sci.* 82: 657–663.



## Lampiran 1. Perhitungan Kecernaan Serat Kasar

Perlakuan	Konsumsi Ransum BK	Konsumsi Serat Kasar	Serat Kasar dalam ekskreta	Kecernaan Serat Kasar
	-----%-----			-----%-----
T1				
U1	81,45	6,17	4,98	19,32
U2	80,21	6,08	4,89	19,60
U3	76,07	5,77	4,88	15,44
U4	78,56	5,95	4,88	18,09
U5	78,97	5,99	4,85	18,94
T2				
U1	74,14	2,93	2,32	20,62
U2	70,07	2,77	2,23	19,46
U3	71,96	2,84	2,24	21,03
U4	75,92	3,00	2,16	28,01
U5	58,28	2,30	1,73	24,92
T3				
U1	88,27	6,69	5,29	21,00
U2	90,75	6,88	5,22	24,12
U3	86,41	6,55	4,88	25,45
U4	65,74	4,98	4,07	18,42
U5	70,49	5,34	4,09	23,44
T4				
U1	87,22	3,45	2,56	25,69
U2	81,87	3,23	2,46	23,94
U3	84,55	3,34	2,35	29,59
U4	76,09	3,01	2,13	29,29
U5	78,98	3,12	2,43	22,07

Rumus Kecernaan Serat Kasar (SK):

$$\text{Kecernaan SK (\%)} = \frac{\text{konsumsi serat kasar} - \text{serat dalam ekskreta}}{\text{konsumsi serat kasar}} \times 100\%$$

Konsumsi serat kasar = kadar serat kasar ransum x konsumsi ransum

Serat kasar dalam ekskreta = kadar serat kasar ekskreta x jumlah ekskreta

Contoh Perhitungan Kecernaan Serat Kasar T1U1:

$$\begin{aligned} \text{Kecernaan SK (\%)} &= \frac{16,17 - 4,98}{16,17} \times 100\% \\ &= 19,32\% \end{aligned}$$

## Lampiran 2. Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Serat Kasar

Ulangan	Kecernaan Serat Kasar			
	T1	T2	T3	T4
	-----%-----			
1	19,32	20,62	21,00	25,69
2	19,60	19,46	24,12	23,94
3	15,44	21,03	25,45	29,59
4	18,09	28,01	18,42	29,29
5	18,94	24,92	23,44	22,07
Total	91,40	114,04	112,43	130,58
Rataan	18,28	22,81	22,49	26,12

## DAFTAR SIDIK RAGAM (ANOVA)

## DERAJAT BEBAS (db)

$$\text{db total} = \Sigma(n_i) - 1 = (4 \times 5) - 1 = 19$$

$$\text{db perlakuan} = t - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan} = 19 - 3 = 16$$

## FAKTOR KOREKSI (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{G^2}{n} \\ &= \frac{448,44^2}{20} \\ &= 10055,01 \end{aligned}$$

## JUMLAH KUADRAT (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total (X)} &= \Sigma T_i^2 - \text{FK} \\ &= (19,32^2 + 19,60^2 + 15,44^2 + \dots + 22,07^2) - 10055,01 \\ &= 291,39 \end{aligned}$$

$$\text{JK Perlakuan (T)} = \frac{\Sigma T_i^2}{r} - \text{FK}$$

## Lampiran 2. Lanjutan

$$= \frac{91,40^2 + 114,04^2 + 112,43^2 + 130,58^2}{5} - 10055,01$$

$$= 154,80$$

$$\text{JK Galat (G)} = \text{JK (X)} - \text{JK (T)}$$

$$= 291,39 - 154,80$$

$$= 139,59$$

## KUADRAT TENGAH

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK (T)}}{\text{db (T)}} = \frac{154,80}{3} = 51,60$$

$$\text{KT Galat} = \frac{\text{JK (G)}}{\text{db (G)}} = \frac{139,59}{16} = 8,54$$

## F. HITUNG

$$\text{F. Hit} = \frac{\text{KT (Perlakuan)}}{\text{KT (Galat)}}$$

$$= \frac{51,60}{8,54}$$

$$= 6,04$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	154,80	51,60	6,04**	3,24	5,29
Galat	16	139,59	8,54			
Jumlah	19	291,39				

$$\text{CV} = \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\text{Rataan Total}} \times 100\% = \frac{\sqrt{8,53}}{21,42} \times 100\% = 13,03\%$$

## Lampiran 2. Lanjutan

## UJI DUNCAN

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	3,92	4,11	4,23

Selisih		T4	T2	T3	T1	Notasi
		26,12	22,81	22,49	18,28	
T4	26,12	-	-	-	-	a
T2	22,81	3,31	-	-	-	a
T3	22,49	3,63	0,32	-	-	a
T1	18,28	7,84*	4,53*	4,21*	-	b

## Lampiran 3. Perhitungan Ketersediaan Energi Metabolis

Perlakuan	Konsumsi Ransum BK	Konsumsi GE	GE dalam ekskreta	Ketersediaan Energi Metabolis
	-----%-----	-----kcal/kg-----		---kcal/kg---
T1				
U1	81,45	269,49	62,67	2539,19
U2	80,21	265,38	61,08	2547,12
U3	76,07	251,70	57,40	2554,15
U4	78,56	259,91	66,74	2459,05
U5	78,97	261,28	57,25	2583,60
T2				
U1	74,14	247,58	52,85	2626,57
U2	70,07	234,01	50,75	2615,23
U3	71,96	240,30	52,31	2612,51
U4	75,92	253,54	54,28	2624,51
U5	58,28	194,62	40,67	2641,61
T3				
U1	88,27	292,06	56,23	2671,59
U2	90,75	300,26	56,55	2685,54
U3	86,41	285,90	53,85	2685,39
U4	65,74	217,50	45,55	2615,77
U5	70,49	233,24	52,71	2560,85
T4				
U1	87,22	291,27	49,42	2772,85
U2	81,87	273,40	47,30	2761,73
U3	84,55	282,35	46,83	2785,65
U4	76,09	254,09	41,24	2797,44
U5	78,98	263,74	55,53	2636,38

Rumus Ketersediaan Energi Metabolis (EM):

$$\text{Ketersediaan EM (kcal/kg)} = \frac{\text{konsumsi GE} - \text{GE dalam ekskreta}}{\text{konsumsi ransum dalam BK}} \times 1000$$

Konsumsi GE = kadar GE x konsumsi ransum

Contoh Perhitungan Ketersediaan EM T1U1:

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan EM (kcal/kg)} &= \frac{269,49 - 62,67}{81,45} \times 1000 \\ &= 2539,19 \text{ kcal/kg} \end{aligned}$$

Lampiran 4. Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Ketersediaan Energi Metabolis

Ulangan	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	-----kcal/kg-----			
1	2539,19	2626,57	2671,59	2772,85
2	2547,12	2615,23	2685,54	2761,73
3	2554,15	2612,51	2685,39	2785,65
4	2459,05	2624,51	2615,77	2797,44
5	2583,60	2641,61	2560,85	2636,38
Total	12683,11	13120,43	13219,14	13754,05
Rata-rata	2536,62	2624,09	2643,83	2750,81

DAFTAR SIDIK RAGAM (ANOVA)

DERAJAT BEBAS

$$\text{db total} = \Sigma(n_i) - 1 = (4 \times 5) - 1 = 19$$

$$\text{db perlakuan} = t - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan} = 19 - 3 = 16$$

FAKTOR KOREKSI

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{G^2}{n} \\ &= \frac{52776,74^2}{20} \\ &= 139269198,48 \end{aligned}$$

JUMLAH KUADRAT

$$\begin{aligned} \text{JK (X)} &= \Sigma T_i^2 - \text{FK} \\ &= (2539,19^2 + 2547,12^2 + 2554,15^2 + \dots + 2636,38^2) - 139269198,48 \\ &= 154313,68 \end{aligned}$$

## Lampiran 4. Lanjutan

$$\begin{aligned} \text{JK (T)} &= \frac{\sum T_i^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{12683,11^2 + 13120,43^2 + 13219,14^2 + 13754,05^2}{5} - 139269198,48 \end{aligned}$$

$$= 116143,23$$

$$\begin{aligned} \text{JK (G)} &= \text{JK (X)} - \text{JK (T)} \\ &= 154313,68 - 116143,23 \\ &= 38170,45 \end{aligned}$$

## KUADRAT TENGAH

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK (T)}}{\text{db (T)}} = \frac{116143,23}{3} = 38714,41$$

$$\text{KT Galat} = \frac{\text{JK (G)}}{\text{db (G)}} = \frac{38170,45}{16} = 2385,65$$

## F. HITUNG

$$\text{F. Hit} = \frac{\text{KT (Perlakuan)}}{\text{KT (Galat)}}$$

$$= \frac{38714,41}{2385,65}$$

$$= 16,23$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	116143,23	38714,41	16,23**	3,24	5,29
Galat	16	38170,45	2385,65			
Jumlah	19	154313,68				

## Lampiran 4. Lanjutan

$$CV = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rataan Total}} \times 100\% = \frac{\sqrt{2385,65}}{2638,84} \times 100\% = 1,85\%$$

## UJI DUNCAN

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	65,49	68,68	70,66

Selisih		T4	T3	T2	T1	Notasi
		2750,81	2653,83	2624,09	2536,62	
T4	2750,81	-	-	-	-	a
T3	2653,83	106,98*	-	-	-	b
T2	2624,09	126,72*	19,74	-	-	b
T1	2536,62	214,19*	107,21*	87,46*	-	c



## Lampiran 5. Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Telur

Ulangan	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	-----%-----			
1	31,52	39,49	41,12	38,04
2	21,38	41,43	41,40	39,49
3	26,34	43,48	41,67	40,46
4	24,60	42,07	40,58	43,84
5	26,09	41,30	41,19	40,46
Total	129,97	207,77	205,96	202,29
Rata-rata	25,99	41,55	41,19	40,46

## DAFTAR SIDIK RAGAM (ANOVA)

## DERAJAT BEBAS

$$\text{db total} = \Sigma(n_i) - 1 = (4 \times 5) - 1 = 19$$

$$\text{db perlakuan} = t - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan} = 19 - 3 = 16$$

## FAKTOR KOREKSI

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{G^2}{n} \\ &= \frac{745,99^2}{20} \\ &= 27820,53 \end{aligned}$$

## JUMLAH KUADRAT

$$\begin{aligned} \text{JK (X)} &= \Sigma T_i^2 - \text{FK} \\ &= (31,52^2 + 21,38^2 + 26,34^2 + \dots + 40,46^2) - 27820,53 \\ &= 937,63 \end{aligned}$$

$$\text{JK (T)} = \frac{\Sigma T_i^2}{r} - \text{FK}$$

## Lampiran 5. Lanjutan

$$= \frac{129,91^2 + 207,77^2 + 205,96^2 + 202,29^2}{5} - 27820,53$$

$$= 856,53$$

$$\text{JK (G)} = \text{JK (X)} - \text{JK (T)}$$

$$= 937,63 - 856,53$$

$$= 81,09$$

## KUADRAT TENGAH

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK (T)}}{\text{db (T)}} = \frac{856,53}{3} = 285,51$$

$$\text{KT Galat} = \frac{\text{JK (G)}}{\text{db (G)}} = \frac{81,09}{16} = 5,07$$

## F. HITUNG

$$\text{F. Hit} = \frac{\text{KT (Perlakuan)}}{\text{KT (Galat)}}$$

$$= \frac{285,51}{5,07}$$

$$= 56,33$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	856,53	285,51	56,33**	3,24	5,29
Galat	16	81,09	5,07			
Jumlah	19	937,63				

$$\text{CV} = \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\text{Rataan Total}} \times 100\% = \frac{\sqrt{5,07}}{37,30} \times 100\% = 6,04\%$$

## Lampiran 5. Lanjutan

## UJI DUNCAN

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	3,018	3,165	3,257

Selisih		T2	T3	T4	T1	Notasi
		41,55	41,19	40,46	25,98	
T2	41,55	-	-	-	-	b
T3	41,19	0,36	-	-	-	b
T4	40,46	1,10	0,73	-	-	b
T1	25,98	15,57*	15,21*	14,48*	-	a

Lampiran 6. Data Pendukung Parameter Penelitian (Populasi BAL, pH, Kecernaan Protein, H/L Ratio)

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
Populasi BAL ( $10^6$ CFU/ml)*	1,62 <sup>d</sup>	2,29 <sup>c</sup>	9,05 <sup>b</sup>	10,79 <sup>a</sup>
Potensial hidrogen (pH)*	6,30 <sup>a</sup>	6,06 <sup>b</sup>	5,72 <sup>c</sup>	5,64 <sup>c</sup>
Kecernaan Protein (%)**	66,40 <sup>d</sup>	77,59 <sup>b</sup>	71,65 <sup>c</sup>	81,11 <sup>a</sup>
H/L Ratio*	1,29 <sup>a</sup>	1,22 <sup>ab</sup>	1,29 <sup>a</sup>	1,18 <sup>b</sup>

Keterangan: \* Nugroho (data belum dipublikasi)

\*\*Agustiningsih (data belum dipublikasi)

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Semarang pada 20 Maret 1994, putri pertama dari tiga bersaudara pasangan Hernawan Budi Prasetyo dan Dra. Ana Ratnawati. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Wonosari 02 Semarang pada tahun 2006, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Semarang pada tahun 2009 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 6 Semarang pada tahun 2012 Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam.

Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Program Studi S1- Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang. Tahun 2014 bulan Juni penulis berhasil membuat laporan Praktek Kerja Lapangan yang berjudul “Sistem Seleksi, Perkawinan, dan *Recording* Ayam Kedu Betina di Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Non Ruminansia Satker Ayam Maron, Temanggung”. Tahun 2014 bulan Agustus penulis telah mengikuti kepanitian sebagai Liason Officer dalam acara PIMNAS ke-27 yang diselenggarakan di Universitas Diponegoro. Tahun 2015 penulis mengikuti pelatihan Training of Trainer dan pendampingan peternak.