

**PEMANFAATAN PROTEIN DAN KALSIMUM RANSUM YANG DIBERI
ADITIF INULIN DARI UMBI DAHLIA DAN *Lactobacillus sp.*
PADA AYAM KEDU PERIODE *GROWER***

SKRIPSI

Oleh

R. SEPTIAN YOGASWARA



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2016**

PEMANFAATAN PROTEIN DAN KALSIUM RANSUM YANG DIBERI
ADITIF INULIN DARI UMBI DAHLIA DAN *Lactobacillus sp.*
PADA AYAM KEDU PERIODE *GROWER*

Oleh

R. SEPTIAN YOGASWARA

NIM : 23010112130147

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
SEMARANG
2016

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : R. Septian Yogaswara

NIM : 23010112130147

Program Studi : S1 Peternakan

Dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul : **Pemanfaatan Protein dan Kalsium Ransum yang Diberi Aditif Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* pada Ayam Kedu Periode *Grower*** serta penelitian yang terkait dengan karya ilmiah ini adalah hasil dari kerja saya sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Saya juga mengakui bahwa karya skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh oleh pembimbing saya yaitu : **Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., Ph.D.** dan **Prof. Ir. Nyoman Suthama, M.Sc., Ph.D.**

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

Semarang, Desember 2016

Penulis

R. Septian Yogaswara

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., Ph.D. Prof. Ir. Nyoman Suthama, M. Sc., Ph.D.

Judul Skripsi : PEMANFAATAN PROTEIN DAN KALSIUM
RANSUM YANG DIBERI ADITIF INULIN
DARI UMBI DAHLIA DAN *Lactobacillus sp.*
PADA AYAM KEDU PERIODE *GROWER*

Nama Mahasiswa : R. SEPTIAN YOGASWARA

Nomor Induk Mahasiswa : 23010112130147

Program Studi/Departemen : S1 PETERNAKAN/PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal.....

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

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

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

Ketua Program Studi

Ir. Surono, M.P.

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

Dekan

Ketua Departemen

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

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

RINGKASAN

R. SEPTIAN YOGASWARA. 23010112130147. 2016. Pemanfaatan Protein dan Kalsium Ransum yang Diberi Aditif Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* pada Ayam Kedu Periode Grower (Pembimbing : **HANNY INDRAT WAHYUNI** dan **NYOMAN SUTHAMA**)

Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *feed additive* kombinasi inulin umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* yang diharapkan dapat bersifat sinbiotik dilihat dari massa protein daging pada ayam Kedu. Penelitian dilaksanakan mulai bulan September sampai November 2015 di kandang digesti Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 120 ekor ayam Kedu betina umur 4 bulan dengan bobot badan rata-rata $1.001,35 \pm 56,20$ g. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu T1: ransum peternak, T2: ransum perbaikan, T3: Ransum peternak + inulin umbi Dahlia + *Lactobacillus sp.*, T4: Ransum perbaikan + inulin umbi Dahlia + *Lactobacillus sp.*, setiap perlakuan diulang 5 kali. Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda Duncan apabila terdapat pengaruh nyata. Parameter yang diamati adalah pencernaan protein kasar, retensi kalsium, massa kalsium daging, massa protein daging dan pertambahan bobot badan harian (PBBH).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pencernaan protein kasar, massa protein daging dan pertambahan bobot badan harian (PBBH), tetapi tidak berpengaruh terhadap retensi kalsium dan massa kalsium daging.

Simpulan dari penelitian adalah pemberian *feed additive* inulin dari umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* dalam ransum peternak lebih efisien dalam peningkatan pencernaan protein, massa protein daging dan pertambahan bobot badan harian, tetapi belum dapat meningkatkan retensi kalsium serta massa kalsium daging pada ayam Kedu periode *grower*.

KATA PENGANTAR

Ayam Kedu dikenal sebagai plasma nutfah unggas yang ada di Jawa Tengah, merupakan jenis ayam lokal unggul yang tahan terhadap serangan penyakit. Ayam Kedu mempunyai potensi yang cukup baik untuk dikembangkan sebagai penghasil daging dan telur. Rendahnya populasi ayam Kedu disebabkan oleh pemeliharaan yang dilakukan oleh peternak ayam Kedu yang masih bersifat tradisional dengan pemberian ransum yang kualitasnya belum memenuhi kebutuhan. Produktivitas ayam Kedu dapat ditingkatkan melalui perbaikan ransum dengan penambahan *feed additive* seperti inulin dari umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* Penelitian terhadap kemampuan penggunaan aditif dalam ransum sangatlah perlu untuk dievaluasi. Ransum dengan penambahan *feed additive* diharapkan menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan peternak untuk meningkatkan produktivitas ayam Kedu.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya selama persiapan penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing utama dan Prof. Ir. Nyoman Suthama, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing anggota atas saran, bimbingan dan arahan sehingga penelitian dan penyusunan skripsi dapat diselesaikan.

Penulis juga mendapat berbagai perhatian, arahan, bimbingan dan bantuan selama proses penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini oleh karenanya ucap terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak, ibu dan adik tercinta yang senantiasa memberikan doa, dorongan moral dan materil, kasih sayang, perhatian, kesabaran yang luar biasa hingga penulis dapat menyelesaikan studi.
2. Bapak Setya Budi M. Abduh, S.Pt., M. Sc. sebagai dosen wali yang telah memberikan nasehat, motivasi dan bimbingan akademik selama perkuliahan.
3. Tim penelitian Sinbiotik Nutrisi Ayam Kedu (Krisila Eken Saputri, Danang Adi Nugroho, Zainul Mudfi, Yana Agustiningih, Ika Luciana) atas kerjasama selama persiapan dan pelaksanaan penelitian serta yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
4. Lilik Krismiyanto, S.Pt., M.Si. atas segala masukan, arahan dan bantuan selama persiapan, penelitian hingga pengolahan data.
5. Dewi Cintya Nariswari sebagai teman, sahabat, partner sejati dan ‘lawan’ yang selalu memberi semangat dan dorongan selama masa perkuliahan.
6. Amelia Fardani Fitri, Bintang Adityo Nugroho, Dwinta Vera Ardiani, Maharani Malika P, Mentari Tri Utami, Novita Ratna Hapsari, Nunki Hayyu, dan Ulia Renfelia Baysi, atas motivasi, insiprasi, canda, cerita, kebersamaan dan persahabatan yang indah.
7. Teman-teman PKL Hendra Nugraha, M. Riza Aliyafi, Lupita Nilam M. dan teman-teman peternakan kelas C 2012 atas kebersamaannya selama perkuliahan, doa, dorongan dan masukan selama ini.

8. Garnis Eka S, Hadi P, Marganda Sininta H, Patricia Romintan A, Silki Bagus P. atas canda, cerita dan kebersamaan selama ini yang takkan terlupakan.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Ayam Kedu dan Kebutuhan Nutrisinya	4
2.2. <i>Lactobacillus sp.</i> dan Inulin Umbi Dahlia sebagai <i>Feed Additive</i>	7
2.3. Kecernaan Protein Kasar dan Retensi Kalsium	10
2.4. Massa Protein dan Kalsium Daging.....	13
BAB III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Ternak, Kandang dan Peralatan Penelitian.....	16
3.2. Prosedur Penelitian.....	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Kecernaan Protein dan Retensi Ca.....	22
4.2. Massa Protein dan Massa Ca Daging.....	26
4.3. Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH)	31
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1. Simpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	41
RIWAYAT HIDUP	49

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Formulasi Ransum Perlakuan dan Kandungan Nutriennya.....	18
2. Rata-rata Kecernaan Protein Kasar dan Retensi Kalsium Ayam Kedu <i>Grower</i> yang diberi <i>Feed Additive</i> Inulin dari Umbi Dahlia dan <i>Lactobacillus sp.</i>	22
3. Rata-rata Massa Kalsium Daging dan Massa Protein Daging Ayam Kedu <i>Grower</i> yang diberi <i>Feed Additive</i> Inulin dari Umbi Dahlia dan <i>Lactobacillus sp.</i>	27
4. Rata-rata Pertambahan Bobot Badan Harian pada Ayam Kedu Betina <i>Grower</i> yang diberi <i>Feed Aditive</i> Inulin dari Umbi Dahlia dan <i>Lactobacillus sp.</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Perhitungan Kandungan EM Ransum Perlakuan dengan Rumus Balton (Siswohardjono, 1982)	41
2. Analisis Ragam Kecernaan Protein Ransum dengan Penambahan Inulin dari Umbi Dahlia dan <i>Lactobacillus sp.</i> pada Ayam Kedu Periode <i>Grower</i>	43
3. Analisis Ragam Retensi Kalsium Ransum dengan Penambahan Inulin dari Umbi Dahlia dan <i>Lactobacillus sp.</i> pada Ayam Kedu Periode <i>Grower</i>	45
4. Analisis Ragam Massa Kalsium Daging.....	47
5. Analisis Ragam Massa Protein Daging	48
6. Analisis Ragam Pertambahan Bobot Badan Harian	50
7. Data Populasi BAL dan <i>E. coli</i> dalam Usus Halus Ayam Kedu yang Diberi Penambahan Kombinasi Probiotik dan Prebiotik	51

BAB I

PENDAHULUAN

Ayam Kedu dikenal sebagai plasma nutfah unggas yang ada di Jawa Tengah, merupakan jenis ayam lokal unggul yang tahan terhadap serangan penyakit, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa ayam Kedu mempunyai produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam lokal lainnya. Ayam Kedu mempunyai potensi yang cukup baik untuk dikembangkan sebagai penghasil daging dan telur. Perkembangan ayam Kedu sangat lambat karena pemeliharaan yang dilakukan oleh peternak ayam Kedu yang masih bersifat tradisional dengan pemberian ransum yang kualitasnya belum memenuhi kebutuhan.

Ransum dengan kandungan nutrisi yang baik diperlukan untuk menjaga fungsi tubuh ayam dalam proses pertumbuhan. Pertumbuhan dipengaruhi oleh bibit, jenis kelamin, umur, tingkat pertumbuhan dan kesehatan ayam. Pemberian ransum pada ayam Kedu harus diperhatikan dengan baik dan diperlukan adanya kontrol bobot badan terutama untuk betina agar tidak terlalu gemuk, karena dapat berakibat pada produksi telur rendah. Ransum harus mengandung nutrisi lengkap sebagai zat pembangun sel tubuh dan zat aditif untuk meningkatkan daya tahan tubuh ternak. Perbaikan ransum dapat dilakukan seperti pemberian ransum dengan tambahan *feed additive* non antibiotik yang ramah lingkungan khususnya kombinasi antara prebiotik dan probiotik.

Probiotik merupakan mikroba hidup dalam jumlah cukup yang dapat mempengaruhi komposisi dan ekosistem mikroflora pada saluran pencernaan. Penggunaan probiotik seperti bakteri asam laktat (BAL) diharapkan menghasilkan antimikrobia yang bersifat antagonis terhadap pertumbuhan bakteri patogen dan memperbaiki bakteri menguntungkan di dalam usus halus (Azhar, 2009). Bakteri asam laktat dapat menciptakan suasana asam sehingga mampu mengurangi jumlah koloni bakteri patogen lainnya yang tidak berspora (Purwanti *et al.*, 2005). Selanjutnya BAL membutuhkan sumber ‘makanan’ agar dapat memfermentasi serta menghasilkan asam laktat dan *short chain fatty acid* (SCFA) sehingga saluran pencernaan menjadi lebih sehat. Ternak yang mendapatkan imbuhan pakan dengan probiotik dan prebiotik dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, meningkatkan ketahanan alami, sehingga berdampak pada pemanfaatan nutrisi lebih baik. Keseimbangan mikroba usus halus berdampak pada perbaikan penggunaan nutrisi yang akhirnya dapat meningkatkan pencernaan dan menaikkan bobot badan.

Prebiotik merupakan suatu bahan pakan yang tidak dapat dicerna dan mempunyai pengaruh yang menguntungkan pada inang melalui stimulasi pertumbuhan dan atau aktivitas secara selektif terhadap mikroba menguntungkan dalam saluran pencernaan. Prebiotik dalam ransum, khususnya inulin merupakan sumber ‘makanan’ bagi mikroba menguntungkan dalam saluran pencernaan. Inulin merupakan kelompok karbohidrat yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim saluran pencernaan, meskipun demikian inulin dapat difermentasi oleh aktivitas mikroba yang terdapat di dalam usus. Situasi ini dapat meningkatkan populasi

BAL yang pada akhirnya berpengaruh positif terhadap kesehatan tubuh inang. Peningkatan kesehatan yang berdampak pada fungsi saluran pencernaan sangat berkaitan dengan penggunaan nutrisi, khususnya protein dan kalsium (Ca) dalam penelitian ini.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan, maka pemberian inulin dan *Lactobacillus sp.* dalam ransum ayam Kedu diharapkan dapat merangsang kemampuan cerna nutrisi dalam ransum yang lebih tinggi, khususnya pencernaan protein dan retensi kalsium yang berdampak pada produktivitasnya. Daya cerna nutrisi yang tinggi ditandai dengan peningkatan massa protein daging, massa kalsium daging dan penambahan bobot badan akhir sebagai beberapa indikator peningkatan produktivitas.

Tujuan penelitian dengan penggunaan prebiotik dan probiotik di atas diharapkan dapat bersifat sinbiotik sehingga dapat meningkatkan kesehatan saluran pencernaan yang kemudian meningkatkan pencernaan protein dan kalsium yang berdampak pada massa protein dan kalsium daging pada akhirnya meningkatkan produktivitas. Manfaat penelitian adalah memberikan informasi kepada peternak dan menambah pengetahuan peneliti terhadap penggunaan prebiotik dan probiotik pada ransum ayam Kedu periode *grower*. Hipotesis penelitian adalah penambahan inulin umbi dahlia dan *Lactobacillus sp.* diharapkan dapat bersifat sinbiotik berdampak pada kesehatan saluran pencernaan sehingga meningkatkan produktivitas ayam Kedu betina *grower*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Kedu dan Kebutuhan Nutrisinya

Ayam Kedu merupakan salah satu jenis kekayaan alam (fauna) yang sudah populer dan mempunyai karakteristik spesifik serta keunggulan produktivitas dibandingkan dengan ayam buras pada umumnya. Ayam Kedu berdasarkan warna bulunya ada tiga yaitu Kedu putih, hitam, dan campuran. Ciri khas Ayam Kedu hitam memiliki bulu yang didominasi oleh warna hitam berkilauan, pada jantan dewasa terdapat bulu hias berwarna merah, jingga atau kuning di sekitar leher dan pinggang. Ciri khas ayam Kedu non hitam memiliki jengger berbentuk bilah tunggal bergerigi berwarna merah atau merah kehitaman, warna pial sama dengan jengger, paruh, kaki, dan cakar berwarna gelap kehitaman, sedangkan warna kuku beragam antara hitam, putih atau kombinasi keduanya, kulit berwarna putih kusam (Nataamijaya, 2008). Ayam Kedu adalah jenis ayam lokal unggul yang tahan terhadap serangan penyakit, jinak, mudah dipelihara dan dapat menghasilkan telur yang baik serta memiliki daging yang padat (Johari *et al.*, 2009).

Muryanto (1991) menyatakan bahwa ayam Kedu merupakan ayam yang memiliki karakteristik dan keunggulan dibandingkan dengan ayam lokal lainnya. Hal ini disebabkan karena adanya pendapat bahwa ayam Kedu hitam dapat digunakan sebagai obat, dapat berfungsi sebagai ternak kesayangan atau hobi, digunakan untuk keperluan tertentu seperti upacara tradisional serta dapat

memberikan dukungan moral terhadap aktivitas kehidupan bagi pemeliharanya. Saat ini ayam Kedu di daerah asalnya (Kabupaten Temanggung) hanya dicirikan dengan warna bulu yang hitam, ciri-ciri lainnya sangat bervariasi sehingga sulit dibedakan dengan ayam buras (Iskandar dan Saepudin, 2004).

Bobot ayam Kedu betina non hitam *grower* umur 13 minggu rata-rata 944,38 g/ekor. Konsumen menyukai ayam buras muda dengan bobot sekitar 1 kg, oleh karena itu ayam Kedu mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai ayam potong mengingat bobotnya sudah mendekati 1 kg pada umur muda. Jika dipelihara secara intensif dengan kualitas ransum yang baik, dalam umur 5 bulan ayam Kedu betina akan mencapai bobot 1,2 - 1,3 kg. Menurut Balai Penelitian Ternak (2004) umur pertama bertelur berkisar antara 4,6 - 6,5 bulan dengan produksi telur pada pemeliharaan diumbar dan semi intensif berkisar 56 - 77 butir/ekor/tahun, berbeda dari ayam Kedu yang dipelihara secara intensif dalam kandang batere dapat mencapai 215 butir/ekor/tahun. Hasil ini hanya sedikit di bawah rata-rata ayam ras petelur yang mencapai 260 butir/tahun.

Ayam Kedu sampai saat ini hanya dipelihara secara sederhana, tanpa ada perhatian khusus terhadap kualitas ransum dan masih menunjukkan angka mortalitas yang cukup tinggi dengan produktivitas/pertumbuhan lambat. Penyusunan ransum ayam didasarkan pada keseimbangan protein dan energi. Ukuran kebutuhan untuk ayam kampung dipelihara secara intensif cenderung lebih rendah dari ayam ras lainnya, sehingga pemberian ransum komersial untuk ayam ras untuk ayam kampung sangatlah boros (Resnawati dan Bintang, 2005). Ayam kampung dapat tumbuh dengan baik bila diberi energi dan protein ransum

yang lebih rendah dari energi dan protein ransum untuk ayam ras. Namun, keseimbangan kedua nutrisi tersebut belum diperhatikan oleh para peternak sehingga mempengaruhi konsumsi ransum yang pada akhirnya berakibat buruk pada produktivitas atau pertumbuhan. Kebutuhan protein untuk ayam kampung periode pertumbuhan sebesar 14% sampai 16%, dan energi berkisar antara 2.600 sampai 2.900 kkal/kg ransum (Umar *et al.*, 1992). Hasil penelitian Faradis (2010) ransum peternak dengan kandungan protein 13,74% dapat meningkatkan pertambahan bobot badan ayam Kedu periode *starter* dari 138 g menjadi 445 g selama 11 minggu pemeliharaan. Kandungan protein ransum terdiri dari asam-asam amino esensial dan non esensial sesuai kebutuhan ayam yang mengkonsumsinya (Tillman *et al.*, 1998). Protein dibutuhkan sama halnya dengan energi, namun protein lebih banyak dimanfaatkan sebagai pembentuk jaringan tubuh dan perbaikan jaringan tubuh yang rusak (Sulandari *et al.*, 2007).

Nutrien yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ternak adalah protein, energi lemak, vitamin dan mineral. Daya cerna protein dan kalsium dipengaruhi oleh beberapa hal, satu diantaranya yaitu kandungan serat kasar dalam ransum, jika mengandung serat kasar yang terlalu tinggi maka daya cerna perotein dan kalsium akan rendah karena unggas dalam masa pertumbuhan tidak mampu mencerna kandungan serat kasar yang terlalu tinggi. Murtidjo (2005) menyatakan bahwa efisiensi penyerapan kalsium dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis ransum, perbandingan kalsium dengan fosfor dalam ransum, kadar protein dan asam-asam amino esensial.

Protein merupakan zat organik kompleks yang tersusun dari unsur-unsur karbon, nitrogen, hidrogen dan sulfur. Asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh ternak dan harus disediakan dalam pakan ternak dapat digolongkan dalam asam amino esensial, sedangkan asam amino yang dapat disintesis oleh tubuh ternak disebut asam amino non esensial. Asam amino esensial menurut Widodo (2010) adalah arginin, glisin, histidin, leusin, isoleusin, lisin, metionin, sistin, tirosin, treonin, fenilalanin, triptofan dan valin. Asam amino non esensial menurut Abun (2006) adalah tirosin, sistin, hidroksilin. Asam amino non esensial dibutuhkan hanya karena jaringan tubuh dapat mensintesisnya untuk memenuhi kebutuhan ternak. Karena itu kebutuhan zat makanan untuk asam amino esensial tergantung pada konsentrasi asam amino non esensial dalam makanan.

2.2. Inulin Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* sebagai *Feed Additive*

Secara umum probiotik didefinisikan sebagai mikroba hidup yang digunakan sebagai pakan imbuhan dan dapat menguntungkan inangnya dengan meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaannya. Pemberian mikroba hidup tersebut dalam jumlah yang cukup dapat mempengaruhi komposisi dan ekosistem mikroba saluran pencernaan (Simon, 2005). Kondisi ekosistem mikroba dalam saluran pencernaan unggas mempengaruhi kinerjanya yang pada akhirnya akan berdampak pada kesehatan ternak. Keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan berfungsi meningkatkan kekebalan tubuh, mendukung pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan serta membantu mengoptimalkan penyerapan nutrisi.

Mikroba yang umum digunakan sebagai probiotik yaitu *Lactobacillus sp.* dan *Bifidobacteria sp.* Kedua jenis mikroba ini dapat mempengaruhi peningkatan kesehatan karena dapat menstimulasi respon imun dan menghambat patogen (Kompiani, 2009). Bakteri asam laktat mampu hidup dan berkembang di dalam usus halus pada ayam, serta membantu mensuplai enzim seperti protease dan amilase yang dapat membantu proses pencernaan (Ray, 1996). Probiotik dapat menstabilkan mikroba pencernaan dan berkompetisi dengan bakteri patogen, sehingga *strain* probiotik harus mencapai usus dalam keadaan hidup dalam jumlah yang cukup (Haryati, 2011). Probiotik seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* dapat memberikan keuntungan karena dapat menghambat perkembangan bakteri patogen dengan berkompetisi langsung terhadap nutrisi melalui produksi *blocking factors* dalam proses yang disebut dengan *competitive exclusion* (Willard *et al.*, 2000). Keberadaan bakteri yang telah disebutkan sebelumnya seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* lebih efektif apabila dikombinasikan dengan prebiotik.

Secara umum batasan prebiotik yaitu jenis makanan yang tidak dapat dicerna tetapi mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi inang melalui stimulasi pertumbuhan dan/atau aktivitas seleksi terhadap satu atau beberapa jenis bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan. Prebiotik golongan karbohidrat tidak dapat dicerna yaitu laktulosa, inulin, *resistant starch* dan sejumlah oligosakarida yang dapat menjadi sumber karbohidrat bagi bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan (Gaggia *et al.*, 2010). Secara alami,

oligosakarida terkandung dalam tanaman dan sayuran, dan sumber oligosakarida yang umum yaitu bawang, Jerusalem *artichoke*, rebung, akar Dahlia dan pisang.

Jenis oligosakarida yang terdapat dalam umbi Dahlia lebih spesifik disebut dengan inulin. Inulin bersifat larut dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi dapat difermentasikan oleh bakteri di dalam saluran pencernaan. Inulin tidak dapat dicerna oleh enzim dalam sistem pencernaan sehingga mencapai sekum tanpa mengalami perubahan struktur (Kulminskaya *et al.*, 2003). Akibat dari pemberian inulin terjadi peningkatan perkembangan mikroba menguntungkan dan menurunkan bakteri patogen, sehingga diharapkan kesehatan saluran pencernaan semakin baik dan efeknya ketersediaan nutrisi oleh inang pun meningkat (Krismiyanto *et al.*, 2015). Adanya BAL pada saluran pencernaan memiliki peran sebagai penghambat kolonisasi bakteri patogen (Gibson dan Fuller, 2000).

Umbi Dahlia memiliki kandungan inulin sebesar 14% (Hariono *et al.*, 2009). Umbi Dahlia sebagai sumber inulin mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi serta dapat bertahan terhadap proses enzimatik dan perubahan suhu di dalam saluran pencernaan. Penambahan inulin baik dalam bentuk tepung maupun ekstrak umbi Dahlia mampu meningkatkan populasi BAL di sekum. Inulin yang telah dikonsumsi ayam persilangan ternyata di dalam sekum, struktur dari inulin masih utuh dan dapat dimanfaatkan oleh BAL. Berdasarkan hasil penelitian Rebole *et al.* (2010), penambahan inulin dari tepung akar Chicory dengan taraf 10 g/kg dan 20 g/kg dalam ransum ayam broiler mampu meningkatkan populasi *Bifidobacteria* di dalam sekum. Begitu pula hasil penelitian Nabizadeh (2012)

menunjukkan bahwa penambahan inulin dari tepung akar Chicory sampai taraf 1% dapat meningkatkan populasi *Bifidobacteria* di dalam *caecum*. *Feed additive* juga mempengaruhi anatomi usus. Secara makroskopis, usus ayam menjadi lebih panjang, dan secara mikroskopis probiotik mempengaruhi densitas dan panjang *villi*. Ayam yang memperoleh *Bacillus* sp. sampai taraf 2,8 ml mempunyai *villi* yang lebih panjang (78,12 μm) dan densitas lebih padat (16,25). Dengan kata lain, luas permukaan usus untuk menyerap nutrisi lebih luas pada ayam yang memperoleh probiotik *Bacillus* sp. (Kompiang, 2009).

Mekanisme kerjasama inulin dan bakteri menguntungkan seperti diuraikan sebelumnya, diharapkan dapat bersifat sinbiotik. Penggunaan prebiotik dan probiotik secara bersamaan dalam ransum ayam disebut sinbiotik. Produk sinbiotik memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan antibiotik yang dapat menyebabkan residu pada hasil akhir peternakan (Awad *et al.*, 2010). Kombinasi sinbiotik memberikan hasil yang lebih baik karena prebiotik mendukung kinerja probiotik dalam saluran pencernaan sehingga peningkatan jumlah bakteri menguntungkan dan menekan jumlah bakteri patogen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sinbiotik menghasilkan efek yang lebih besar daripada penggunaan prebiotik dan probiotik secara parsial (Fallah *et al.*, 2014).

2.3. Kecernaan Protein dan Retensi Kalsium

Kecernaan ransum dapat digunakan sebagai salah satu cara dalam menilai kualitas suatu ransum. Kecernaan ransum dipengaruhi oleh jenis ternak, kualitas nutrisi dalam ransum. Pengukuran kecernaan pada unggas dilakukan dalam 2

periode yaitu periode pendahuluan dan periode total koleksi. Periode pendahuluan digunakan untuk membiasakan ternak dengan ransum perlakuan dan kondisi lingkungan yang baru serta menghilangkan pengaruh sisa ransum yang diberikan pada waktu sebelumnya. Penentuan kecernaan dilakukan juga untuk mengetahui seberapa besar zat-zat yang dikandung makanan ternak yang dapat diserap untuk kebutuhan pokok, pertumbuhan dan produksi (Mirnawati, 2013). Faktor lain yang mempengaruhi kecernaan adalah suhu, beban panas yang berlebih menyebabkan ayam mengalami cekaman panas, sehingga akan menurunkan efisiensi terhadap proses pencernaan, absorpsi dan transpor nutrisi (Miles, 2001). Berdasarkan hasil penelitian Osman dan Tanios (1982), aktivitas enzim pencernaan akan menurun selama cekaman panas. Sekresi enzim dalam saluran pencernaan menjadi rendah pada saat ayam mengalami cekaman panas.

Kecernaan protein tergantung pada kandungan protein di dalam ransum. Ransum yang kandungan proteinnya rendah, umumnya mempunyai kecernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al.*, 1998). Kecernaan dapat dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan, spesies hewan, suhu, laju perjalanan makanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan makanan, komposisi ransum, kandungan lignin bahan pakan, defisiensi zat makanan, pengolahan bahan pakan, pengaruh gabungan bahan pakan, dan gangguan saluran pencernaan meskipun tidak konsisten.

Kecernaan protein memberikan indikasi kemampuan penyerapan protein, kemudian retensi Ca berhubungan erat dengan penyerapan Ca yang berikatan dengan protein yang disebut dengan *calcium binding protein* (CaBP). Retensi Ca merupakan jumlah mineral yang diserap oleh tubuh yang selanjutnya digunakan untuk proses metabolisme di dalam tubuh ternak (Scott *et al.*, 1982). Faktor terpenting dalam proses penyerapan Ca adalah kualitas protein ransum. Tinggi rendahnya kandungan Ca dalam ransum mempengaruhi nilai retensi Ca. Penyerapan Ca juga diatur oleh hormon *parathyroid* yang berperan penting dalam penyerapan. Menurut Pointillart dan Gueguen (2000) keberadaan serat kasar yang tinggi dalam ransum akan mempengaruhi penyerapan mineral dalam usus halus, terutama Ca dan Fosfor. Menurut Ensminger (1992), Ca diabsorpsi dalam usus halus sebanyak 70 - 80% sedangkan fosfor diabsorpsi sebanyak 70% dan perbandingan yang tepat antara Ca dan P (1-2 :1). Apabila penyerapan protein, kalsium serta fosfor rendah, maka nilai manfaatnya rendah pula.

Protein ransum yang dapat dimanfaatkan mempengaruhi penyerapan Ca. Retensi Ca yang mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kecernaan protein menyebabkan asupan Ca lebih tinggi, karena Ca diserap bersama dengan protein yang disebut juga dengan *calcium binding protein* (CaBP). *Calcium binding protein* (CaBP) merupakan indikasi kemampuan penyerapan Ca ke dalam sel mukosa usus masuk ke pembuluh darah dan diangkut ke jaringan yang membutuhkan (Scott *et al.*, 1982). Asupan nutrisi semakin tinggi, maka semakin tinggi pula nilai kecernaan protein.

2.4. Massa Kalsium dan Protein Daging

Daging secara umum terbentuk dari beberapa unsur pokok seperti air, protein, lemak, mineral dan vitamin yang diberikan. Unsur-unsur tersebut tergantung pada umur dan jenis pakan. Daging ayam mengandung protein antara 21 - 24%. Pakan dengan kandungan protein rendah akan memiliki kandungan protein daging yang rendah pula (Kartikasari *et al.*, 2001). Peningkatan kualitas protein dalam pakan akan meningkatkan protein dalam daging.

Protein sebagai substrat berhubungan erat dengan metabolisme protein, khususnya dalam proses deposisi protein. Protein ransum dan penyerapan dalam saluran pencernaan sangat menentukan ketersediaan proses deposisi. Deposisi protein daging merupakan proses penting terhadap keberhasilan usaha peternakan unggas, khususnya sebagai penghasil daging. Deposisi protein dipengaruhi oleh sintesis dan degradasi protein dalam tubuh (Suthama, 2006). Massa protein daging merupakan indikator adanya selisih antara sintesis dan degradasi protein yang mempengaruhi besarnya deposisi protein dalam tubuh. Massa protein daging erat hubungannya dengan massa kalsium daging, karena tingginya nilai massa protein daging dipengaruhi oleh kadar kalsium dalam bentuk ion. Menurut Suzuki *et al.* (1987), keberadaan kalsium mutlak diperlukan untuk aktivitas enzim proteolitik dalam daging yang disebut *calcium neutral activated protease* (CANP). Makin tinggi sifat degradatif CANP, makin rendah kemampuan deposisi protein.

Massa protein daging merupakan suatu indikator untuk melihat baik atau tidaknya deposisi protein. Deposisi tubuh mempunyai pengaruh yang langsung dengan pertumbuhan bobot badan (Maulaningrum, 2007). Asupan protein

berperan penting dalam proses deposisi protein melalui sintesis dan degradasi protein. Kalsium yang berperan dalam proses deposisi protein berasal dari kalsium ransum yang diserap di dalam usus halus. Kalsium yang diserap masuk ke dalam darah ditransportasikan ke jaringan yang membutuhkan (tulang dan daging) berada dalam 3 macam bentuk berupa ion bebas, terikat dengan protein dan ion yang tidak dapat larut (Pond *et al.*, 1995).

Enzim protease yang disebut dengan CANP dapat bersifat proteolitik apabila tersedia cukup kalsium dalam bentuk ion bebas. Aktivitas CANP dipengaruhi oleh ion Ca sebagai aktivator sehingga menyebabkan protein terhidrolisis terus menerus (Suzuki *et al.* 1987; Maharani *et al.* 2013). Apabila kadar kalsium daging rendah dengan protein ion bebas rendah maka massa protein daging meningkat. Sebaliknya, bila konsentrasi kalsium meningkat maka aktivitas enzim CANP kemungkinan besar meningkat yang menyebabkan degradasi protein juga meningkat, tinggi rendahnya CANP, berdampak pada tinggi rendahnya deposisi protein daging yang menghasilkan massa protein daging (MPD). Indikator massa protein daging adalah selisih antara sintesis dan degradasi protein yang terjadi akibat protein yang disintesis melebihi protein yang didegradasi (Suthama, 2003).

Probiotik dapat memfermentasi inulin dan menghasilkan produk metabolit berupa *short chain fatty acid* (SCFA). Penggunaan probiotik yang dikombinasikan dengan prebiotik dapat meningkatkan perbaikan indeks pertumbuhan satu diantaranya efisiensi protein (Ashayerizadeh *et al.*, 2011). Oleh karena itu, kombinasi prebiotik dan probiotik dalam ransum sangat dibutuhkan, sehingga

dapat meningkatkan massa protein daging dan pertambahan bobot badan ayam sebagai alternatif bahan pangan yang aman bagi kesehatan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada September - November 2015 di Kandang Digesti Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Pembelian probiotik *Lactobacillus sp.* dari Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Persiapan inulin umbi Dahlia dengan membeli umbi Dahlia dari perkebunan Gedong Songo, Bandung. Kecernaan protein, retensi kalsium dan massa kalsium daging dianalisis di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Massa protein daging dianalisis di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Daging, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

3.1. Materi Penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 120 ekor ayam Kedu betina umur 4 bulan dengan bobot badan rata-rata $1.001,35 \pm 56,20$ g, yang dipelihara dalam kandang *battery* yang telah diberi nomor perlakuan secara acak. Bahan penyusun ransum yang digunakan terdiri dari konsentrat ayam pedaging, jagung kuning giling, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan, CaCO_3 , dan premix. Peralatan meliputi tempat pakan, tempat air minum, lampu 40 watt sebagai penerang kandang, timbangan digital, tirai plastik, *hygrometer* dan *thermometer*.

3.2. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 3 tahap yaitu tahap persiapan, pemeliharaan dan pengambilan data. Tahap persiapan meliputi persiapan perbanyak probiotik *Lactobacillus sp.* dan pembuatan tepung umbi Dahlia sebagai sumber prebiotik inulin. Persiapan kandang meliputi peralatan dengan sterilisasi peralatan dan lingkungan kandang untuk pemeliharaan ayam.

Pemeliharaan selama 3 bulan diawali dengan pembelian ayam Kedu betina periode *grower* umur 3 bulan dari peternakan rakyat di daerah Kedu. Masa adaptasi pemeliharaan dilakukan selama 1 bulan untuk membiasakan ternak pada lingkungan yang baru. Ransum pada masa awal pemeliharaan menggunakan ransum komersial yang dibeli dari *poultry shop*. Adaptasi ternak terhadap ransum perlakuan dilakukan selama satu minggu. Pergantian ransum dilakukan secara bertahap yaitu 75% ransum komersial : 25% ransum perlakuan, hari ketiga 50% ransum komersial : 50% ransum perlakuan, hari keempat 25% ransum komersial : 75% ransum perlakuan. Hari selanjutnya ternak diberikan 100% ransum perlakuan yaitu pada saat ternak memasuki umur 4 bulan, dengan dipelihara selama 2 bulan.

Ransum perlakuan diberikan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari dengan pemberian ransum *ad libitum* terkontrol. Ransum yang mengandung umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* diberikan setiap pagi hari dengan cara mencampurkan ransum dalam jumlah sedikit ($\pm 30g$) sehingga seluruh ransum dapat dikonsumsi sampai habis. Selanjutnya, diberikan ransum tanpa penambahan prebiotik dan probiotik untuk memenuhi kebutuhan dalam sehari.

Air minum diberikan *ad libitum* dengan dikontrol setiap 2 jam. Formulasi dan kandungan ransum disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Ransum Perlakuan dan Kandungan Nutriennya

Bahan Pakan	Ransum Peternak T1	Ransum Perbaikan T2
	------(%)-----	
Konsentrat Ayam Pedaging	19,50	-
Jagung Kuning Giling	36,00	50,00
Bekatul	39,50	20,00
Bungkil Kedelai	-	21,00
Tepung Ikan	-	6,00
CaCO ₃	-	2,00
Premix	5,00	1,00
Total	100,00	100,00
Kandungan Nutrien ⁽¹⁾		
Energi Metabolis (kkal/kg) ⁽²⁾	2.583,11	2.887,19
Protein Kasar	13,04	17,44
Lemak Kasar	2,30	2,30
Serat Kasar	8,22	4,59
Kalsium	0,71	0,84
Posphor	0,63	0,39

Keterangan: 1. Hasil Analisis Bahan Pakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, (2015); 2. Hasil perhitungan energi metabolis berdasarkan rumus Balton yang dikutip Siswoharjono (1982) (Lampiran 1); 3. ransum perlakuan T1 dan T2 yang ditambahkan Tepung umbi dahlia 1,2% dari pemberian ransum dan *Lactobacillus sp.* 1,2 ml menjadi ransum perlakuan T3 dan T4.

3.2.1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan. Setiap perlakuan diulang 5 kali dan setiap ulangan terdiri dari 6 ekor ayam Kedu, sebagai berikut:

T1 : Ransum Peternak

T2 : Ransum Perbaikan

T3 : Ransum Peternak + 1,2% inulin + 1,2 ml *Lactobacillus sp.*

T4 : Ransum Perbaikan + 1,2% inulin + 1,2 ml *Lactobacillus sp.*

3.2.2. Tahap pengambilan data

Pengukuran retensi kalsium dan pencernaan protein kasar dilakukan dengan kombinasi total koleksi dan indikator Fe_2O_3 selama 4 hari berturut-turut. Ransum dengan indikator diberikan setiap 2 hari dan ekskreta ditampung sampai hari keempat dalam wadah plastik. Setiap pagi dalam penampungan, ekskreta dikumpulkan setelah terlebih dahulu dibersihkan dari bulu dan ransum yang tercecer. Ekskreta yang dikoleksi harian, kemudian ditempatkan dalam baki kecil aluminium untuk dikeringkan dalam oven bersuhu 60°C selama kurang lebih dua hari dan atau dijemur pada panas matahari selama 2 - 3 hari. Ekskreta kering oven hasil koleksi selama empat hari kemudian digiling halus dan dihomogenkan, kemudian diambil sampel 10% untuk dianalisis kalsium dan protein kasar.

Massa kalsium dan massa protein daging diukur dari sampel daging yang diambil pada akhir periode pemeliharaan pada saat ternak berumur ± 7 bulan. Sampel daging yang digunakan berasal dari ayam yang sama setelah selesai digunakan untuk pengukuran pencernaan. Ayam disembelih dan diproses menjadi karkas. Sampel daging merupakan campuran daging dada dan paha setelah dipisahkan dari tulang dan kulit. Daging dicampur dan digiling halus kemudian diambil sampel secara komposit untuk dianalisis kadar kalsium dan protein.

Perhitungan parameter adalah sebagai berikut :

Massa kalsium dan protein daging dihitung berdasarkan Suthama (2003)

Kecernaan protein kasar dihitung berdasarkan Wahyu (1997)

$$\text{Kecernaan protein kasar (\%)} = \frac{\text{Konsumsi Protein} - \text{PK ekskreta}}{\text{Konsumsi Protein}} \times 100\%$$

Keterangan :

PK yang dikonsumsi = kadar protein kasar ransum x jumlah konsumsi

Protein ekskreta = jumlah ekskreta x PK ekskreta

Retensi kalsium dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Retensi Kalsium (g)} = \text{Konsumsi Kalsium} - \text{Jumlah Kalsium Ekskreta}$$

Massa α daging = % kadar α daging x bobot daging (g)

Keterangan:

α : kalsium/protein.

3.2.3. Analisis Statistik

Data hasil penelitian diuji secara statistik berdasarkan prosedur analisis ragam (uji F). Apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata ($P < 0,05$) dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1995). Model matematis dari rancangan acak lengkap yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan

i = Perlakuan (1, 2, 3, 4)

j = Ulangan (1, 2, 3, 4, 5)

Y_{ij} = Pemanfaatan protein dan kalsium ayam Kedu ke-j yang merupakan perlakuan probiotik dan prebiotik ke-i.

μ = Nilai tengah umum (rata-rata populasi) pemanfaatan protein dan kalsium ransum.

τ = Pengaruh additif dari perlakuan probiotik dan prebiotik.

ϵ_{ij} = Perlakuan galat percobaan pada pemanfaatan protein dan kalsium ransum ke-j yang memperoleh perlakuan probiotik dan prebiotik.

Hipotesis:

$H_0 \rightarrow \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_5 = 0$, tidak terdapat pengaruh penambahan inulin umbi

Dahlia dan *Lactobacillus sp.* terhadap pencernaan protein, retensi kalsium, massa protein dan massa kalsium daging ayam Kedu betina *grower*.

$H_1 \rightarrow \tau_i \neq 0$ (1,2,3,4,5), minimal ada satu perlakuan penambahan inulin umbi

Dahlia dan *Lactobacillus sp.* yang meningkatkan pencernaan protein, retensi kalsium, massa protein dan massa kalsium daging ayam Kedu betina *grower*.

Adapun kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $F_{hit} < F_{tabel 5\%}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Jika $F_{hit} \geq F_{tabel 5\%}$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kecernaan Protein dan Retensi Ca

Kecernaan protein dan retensi kalsium dengan penambahan prebitoik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* disajikan pada Tabel 2. Hasil uji statistik (Lampiran 2 dan 3) menunjukkan bahwa peningkatan kualitas ransum dan penambahan *feed adittive* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kedua parameter tersebut. Hasil uji Duncan antara ayam Kedu yang diberi ransum dengan penambahan prebiotik dan probiotik menunjukkan adanya perbedaan nyata baik pada ransum peternak maupun ransum perbaikan. Nilai rata-rata koefisien daya cerna protein pada perlakuan ransum peternak tanpa penambahan prebiotik dan probiotik (T1) nyata paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, kemudian meningkat nyata berturut-turut pada pemberian ransum peternak dengan penambahan prebiotik dan probiotik (T3), ransum perbaikan (T2) dan ransum perbaikan dengan penambahan prebiotik dan probiotik (T4) memiliki koefisien kecernaan protein yang tinggi dan tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Rata-rata Kecernaan Protein Kasar dan Retensi Kalsium Ayam Kedu *Grower* yang diberi *Feed Additive* Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.*

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
Kecernaan Protein (%)	56,53 ^c	77,50 ^a	61,35 ^b	77,63 ^a
Retensi Ca (g/ekor)	0,76 ^b	0,90 ^a	0,66 ^c	0,87 ^a

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Rendahnya nilai pencernaan ransum peternak (T1) dipengaruhi oleh kandungan nutrisi ransum dan kesehatan saluran pencernaan yang berfungsi dalam proses penyerapan nutrisi. Komposisi dan kandungan nutrisi mempunyai peranan penting terhadap kemampuan ayam dalam menggunakan nutrisi. Pencernaan dipengaruhi oleh beberapa faktor, satu diantaranya yaitu keseimbangan nutrisi ransum (Tillman *et al.*, 1998). Pemberian prebiotik inulin dalam bentuk tepung dan probiotik pada ransum peternak (T3) ternyata mampu memperbaiki pencernaan nutrisi pada ayam Kedu *grower*. Hal ini dapat dilihat dari nilai koefisien pencernaan protein yang lebih tinggi dibandingkan ransum peternak yang tidak disuplementasi *feed additive* prebiotik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T1). Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Fanani (2014). Penelitian Fanani (2014) menggunakan pakan basal, mendapatkan nilai koefisien pencernaan protein dengan ransum basal yaitu 66,22%, sedangkan jika ditambahkan tepung umbi Dahlia 1,2% memiliki nilai pencernaan sebesar 79,51%.

Pencernaan protein sangat erat hubungannya dengan kesehatan saluran pencernaan akibat pemberian inulin dan *Lactobacillus sp.* yang dapat dimanfaatkan mikroba sebagai ‘sumber nutrisi’ terutama BAL. Perbaikan keseimbangan mikroba usus dapat mempengaruhi fungsi dan kesehatan usus, apabila kesehatan usus lebih baik, maka pencernaan nutrisi khususnya protein menjadi lebih efisien. Indikasi kesehatan saluran pencernaan didukung data BAL pada usus halus meningkat dari $6,25 \times 10^5$ cfu/g pada T2 menjadi $24,06 \times 10^5$ cfu/g pada perlakuan T4 (Lampiran 7). Prebiotik inulin sebagai ‘sumber makanan’ bagi

BAL, dapat merangsang populasi BAL cepat berkembang dengan berkompetisi (*competitive exclusion*) terhadap bakteri patogen. Fenomena pada penelitian ini menunjukkan bahwa kesehatan saluran pencernaan semakin baik dan kecernaan protein kasar meningkat nyata ($P < 0,05$) seperti yang tersaji pada Tabel 2. Mountzouris *et al.* (2010) menyatakan bahwa bakteri yang menguntungkan seperti BAL berdampak pada perbaikan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan, memperbaiki fungsi dan kesehatan saluran pencernaan sehingga terjadi peningkatan penyerapan nutrisi, khususnya protein dan kalsium.

Kecernaan nutrisi juga dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi dalam ransum, satu diantaranya kandungan serat kasar. Kandungan serat kasar yang rendah dan khususnya protein yang lebih tinggi pada ransum perbaikan merupakan penyebab adanya perbaikan kecernaan protein. Ransum dengan kandungan protein rendah, umumnya mempunyai kecernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tillman *et al.* (1998) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan protein bahan ransum dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan. Mesrawati (2001) menyatakan bahwa kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam ransum yaitu kandungan protein ransum sebesar 15,07% dan serat kasar sebesar 12,00% dapat menghasilkan kecernaan protein yang lebih baik dengan kandungan serat kasar lebih rendah pada ransum ayam Kedu betina.

Hasil uji statistik retensi Ca (Tabel 2) menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$). Uji lanjut dengan Duncan menghasilkan bahwa retensi Ca ayam Kedu yang diberi ransum peternak lebih rendah dibandingkan dengan ayam Kedu yang

diberi ransum perbaikan. Suasana asam (penurunan pH) dalam saluran pencernaan yang disebabkan oleh pemberian prebiotik dan probiotik dapat mengurangi kolonisasi bakteri patogen sehingga meningkatkan kesehatan saluran pencernaan ternak. Menurut Purwati *et al.* (2005) adanya bakteri asam laktat (BAL) dalam usus dapat menciptakan suasana asam sehingga menekan pertumbuhan bakteri patogen. Meningkatnya kesehatan saluran pencernaan karena menurunnya pH dan bakteri patogen berdampak pada perbaikan penyerapan nutrisi, khususnya kalsium. Kondisi seperti yang diuraikan di atas sejalan dengan penelitian Yendy *et al.* (2014) yang menambahkan asam sitrat sampai taraf 1 g dalam ransum ternyata mampu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan dan menurunkan pH, sehingga retensi kalsium tertinggi dicapai pada nilai 0,84 g/ekor/hari.

Disamping terjadi peningkatan kesehatan saluran pencernaan akibat prebiotik dan probiotik sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, retensi Ca juga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya konsumsi Ca. Konsumsi Ca yang lebih tinggi pada ransum perbaikan dengan kandungan protein lebih tinggi dapat mempermudah penyerapan Ca, karena dalam penyerapan Ca diperlukan protein untuk mengikat Ca. Protein yang dapat mengikat Ca sebagai *calcium binding protein* (CaBP) berfungsi untuk membawa Ca ke dalam mukosa duodenum. Menurut Setiasih (1988), bila konsumsi protein tinggi, persentase kalsium lebih banyak diserap dibandingkan dengan konsumsi protein yang rendah. Penggunaan protein selalu dihubungkan dengan ketersediaan Ca sebab secara biokimiawi protein mengikat Ca yang dikenal sebagai *calcium binding protein* (CaBP).

Ransum perbaikan dengan suplementasi prebiotik inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T4) memiliki nilai retensi Ca lebih baik dibandingkan dengan ransum peternak yang juga mendapat suplementasi prebiotik dan probiotik (T3). Scott *et al.* (1982) menyatakan bahwa protein mempunyai peranan dalam mekanisme pengangkutan Ca yang dikenal dengan *calcium binding protein* (CaBP) yang berfungsi sebagai pembawa kalsium ke dalam sel mukosa usus dan masuk ke dalam pembuluh darah dan diangkut ke jaringan yang membutuhkan. Kondisi usus halus yang sehat termasuk dinding mukosa usus yang lebih baik karena adanya suplementasi tersebut menyebabkan penyerapan protein dalam mengikat Ca menjadi meningkat dan merangsang terbentuknya protein pengikat Ca.

4.2. Massa Protein dan Massa Ca Daging

Rata-rata massa kalsium daging (MKD) dan massa protein daging (MPD) disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis uji statistik (Lampiran 4 dan 5) pemberian inulin umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* sebagai *feed additive* menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) untuk kedua parameter tersebut. Hasil uji Duncan antara ayam Kedu yang diberi penambahan prebiotik inulin dari umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* dengan ayam Kedu yang diberi ransum tanpa penambahan prebiotik dan probiotik menunjukkan adanya perbedaan nyata. Massa protein daging dan MKD pada ransum dengan penambahan *feed additive* (T3 dan T4) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan ransum tanpa pemberian *feed additive* (T1 dan T2).

Tabel 3. Rata-rata Massa Kalsium Daging dan Massa Protein Daging Ayam Kedu *Grower* yang diberi *Feed Additive* Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.*

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	-----(g/ekor)-----			
Massa Kalsium Daging	1,89 ^c	3,53 ^a	2,01 ^c	2,67 ^b
Massa Protein Daging	108,16 ^c	103,97 ^c	128,38 ^a	116,59 ^b

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Perlakuan T2 dengan ransum perbaikan tanpa penambahan prebiotik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* memiliki nilai MKD tertinggi, kemudian menurun pada perlakuan ransum peternak (T1). Penambahan prebiotik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* dalam ransum perbaikan ternyata menurunkan nilai massa kalsium seperti yang ditunjukkan pada perlakuan T4 (Tabel 3). Ransum peternak (T1) memiliki nilai MKD terendah kemudian dengan penambahan prebiotik dan probiotik dalam ransum T3 tidak jauh berbeda, tetapi secara numerik terjadi sedikit peningkatan.

Perlakuan ransum peternak dengan penambahan prebiotik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T3) memiliki nilai MPD tertinggi. Penambahan *feed additive* dalam ransum lebih efektif pada ransum peternak dari pada ransum perbaikan, tetapi perbaikan kualitas ransum belum dapat meningkatkan MPD. Penambahan *feed additive* dalam ransum peternak maupun ransum perbaikan ternyata mampu meningkatkan MPD.

Perlakuan ransum perbaikan dengan pemberian prebitoik inulin dari umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T4) dapat diasumsikan bahwa *Lactobacillus sp.* memanfaatkan inulin sebagai “makanan” yang hasil

hidrolisisnya adalah SCFA. Hasil metabolit berupa SCFA memiliki kontribusi terhadap penurunan keasaman saluran pencernaan. Substrat prebiotik dan BAL merupakan faktor yang dapat mempengaruhi produk SCFA (Wong *et al.*, 2006). Kondisi asam dapat menghambat kinerja bakteri patogen sehingga kesehatan saluran pencernaan lebih baik yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan penyerapan nutrisi, khususnya protein dan kalsium, untuk dideposisikan dalam daging.

Sebaliknya, perlakuan ransum peternak tanpa suplementasi prebiotik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T1) menunjukkan nilai MKD paling rendah (Tabel 3). Proses pencernaan di dalam saluran yang kurang baik dan tidak didukung oleh aktivitas bakteri non patogen di dalam usus halus yang mampu menghasilkan suasana asam menyebabkan rendahnya penyerapan Ca untuk dideposisikan pada daging. Suasana asam saluran pencernaan yang sesuai belum tercipta sehingga proses penyerapan nutrisi, khususnya Ca, yang dapat dideposisikan dalam daging menjadi rendah. Lopez *et al.* (2000) menyatakan bahwa zat metabolit yang dihasilkan mikroba non patogen dalam usus halus dapat menurunkan pH sehingga menyebabkan peningkatan penyerapan Ca. Selain itu, peningkatan pencernaan protein (Tabel 2) mempunyai kontribusi yang tidak kalah penting dalam penyerapan Ca, karena dapat mengikat Ca yang disebut CaBP, sehingga kalsium yang diretensi juga meningkat dari 0,66 g menjadi 0,90 g (Tabel 2). Pond *et al.* (1995) menyatakan bahwa dalam proses metabolisme Ca, termasuk yang ditransportasikan ke seluruh jaringan tubuh, khususnya daging yang berada dalam tiga bentuk, yaitu Ca yang tidak dapat larut, ion Ca bebas dan Ca yang

terikat dengan protein. Menurut Saputri (2012) suasana asam tersebut juga berdampak pada penyerapan protein yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan asupan protein untuk deposisi protein daging.

Secara umum, semakin tinggi MKD, terjadi penurunan MPD yang diakibatkan oleh proses degradasi protein dalam daging (T2). Degradasi protein dipengaruhi oleh Ca daging dalam bentuk ion Ca yang transportasinya bersamaan dengan protein. Suzuki *et al.* (1987) menyatakan bahwa kandungan Ca dalam bentuk ion dapat meningkatkan CANP yang bersifat degradatif terhadap protein daging dan menyebabkan deposisi protein daging menurun, sehingga apabila MKD rendah dalam bentuk ion, maka MPD tinggi. Kalsium dalam daging meskipun sebagai bentuk MKD konsentrasinya tinggi seperti pada perlakuan T3 dan T4, apabila keberadaan ion Ca rendah dapat diasumsikan tidak banyak mengganggu proses deposisi protein. Peran Ca sebagai aktivator enzim proteolitik daging atau CANP berfungsi sebagai pemicu degradasi protein daging (Suthama, 2004).

Fisiologi metabolisme penyerapan Ca dalam penelitian ini didukung oleh Cheng *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa aktivitas CANP dipengaruhi oleh Ca dalam bentuk ion. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rendahnya MPD (T2) dipengaruhi oleh peningkatan MKD. Tinggi rendahnya MPD, dipengaruhi oleh tingkat keberadaan ion Ca, meskipun MKD rendah, tetapi apabila ion Ca tinggi maka menghasilkan MPD yang rendah dan sebaliknya. Hasil penelitian Maharani (2013) ayam Arab umur 8 bulan yang diberi ransum menggunakan *A. microphylla* menghasilkan MKD rendah, karena pada umur tersebut ayam masih

membutuhkan banyak kalsium untuk tulang selama proses pertumbuhan. Hasil penelitian ini mencerminkan bahwa pemberian prebiotik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* berpengaruh positif terhadap peningkatan MPD ayam Kedu periode pertumbuhan.

Fenomena metabolisme Ca dalam penelitian ini dengan penambahan prebiotik inulin dari umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* menunjukkan tidak ada peningkatan MKD, tetapi MPD meningkat nyata (Tabel 3). Kondisi ini memberikan bukti bahwa prebiotik dari inulin umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* mampu meningkatkan laju sintesis protein daging karena terjadi perbaikan pencernaan protein yang dibuktikan dengan peningkatan pencernaan protein (Tabel 2). Retensi kalsium berdampak pada peningkatan MKD, tetapi deposisi protein dalam bentuk MPD meningkat pada perlakuan T3. Protein yang dideposisikan dalam daging merupakan protein selisih dari yang terserap dan dimanfaatkan oleh tubuh ternak.

Massa protein daging pada ayam yang diberi ransum peternak dengan penambahan prebiotik dan probiotik (T3) lebih baik karena efisiensi penggunaan protein atau asam amino yang lebih tinggi dan ini didukung oleh data pencernaan protein yang baik. Ketersediaan protein sebagai substrat berhubungan erat dengan metabolisme protein, khususnya deposisi protein tubuh yang berdampak meningkatkan pertumbuhan. Maulaningrum (2007) menyatakan bahwa MPD dipengaruhi oleh kadar protein ransum yang ditunjang oleh asupan protein. Tingginya MPD seharusnya bertolak belakang dengan MKD (Tabel 3), bahwa semakin rendah MKD semakin tinggi MPD yang dihasilkan, karena kalsium

daging merupakan indikator dari kemampuan penyediaan kalsium ion sebagai aktivator enzim protease. Nilai MKD tinggi, namun tingginya MPD lebih didukung oleh pencernaan protein (Tabel 2). Pencernaan protein merupakan indikator dari banyaknya jumlah protein yang dapat masuk ke dalam tubuh sebagai bahan baku atau substrat pembentuk protein (massa protein daging).

4.3. Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH)

Rata-rata pertambahan bobot badan harian ayam Kedu disajikan pada Tabel 4. Uji statistik (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Uji beda Duncan pada nilai PBBH bahwa yang tertinggi dicapai oleh perlakuan ransum peternak yang ditambahkan prebiotik inulin dari umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T3), sedangkan PBBH terendah dicapai oleh perlakuan dengan ransum peternak tanpa penambahan prebiotik dan probiotik (T1). Perlakuan T1 dan T2 memiliki PBBH yang sama rendah. Sebaliknya dengan perlakuan T3 dan T4 yang nyata lebih tinggi, tetapi sama dengan T1 dan T2 (tidak berbeda) diantara keduanya.

Tabel 4. Rata-rata Pertambahan Bobot Badan Harian pada Ayam Kedu Betina *Grower* yang diberi *Feed Aditive* Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.*

Perlakuan	PBBH ------(g/ekor/hari)-----
T1	6,54 ^b
T2	7,27 ^b
T3	9,45 ^a
T4	8,43 ^{ab}

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Peningkatan bobot badan harian pada T3 akibat penambahan prebiotik inulin dari umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* hal ini artinya bahwa bakteri non patogen dapat memfermentasikan prebiotik sebagai ‘makanan’ yang menghasilkan metabolit intermedier berupa SCFA dan BAL. Perbaikan kesehatan saluran pencernaan berdampak pada peningkatan kerja saluran pencernaan terutama dalam penyerapan nutrisi, sehingga dapat memungkinkan asupan nutrisi, khususnya protein, lebih memadai yang pada akhirnya dapat meningkatkan bobot badan harian.

Asupan protein yang lebih tinggi dengan ditandai oleh adanya peningkatan pencernaan protein pada T3 dibanding T1 (Tabel 2), sehingga menghasilkan massa protein daging yang lebih tinggi seperti yang sudah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya yaitu bahwa MPD berhubungan erat dengan penambahan bobot badan. Kandungan protein dalam ransum peternak kurang mencukupi kebutuhan sehingga menyebabkan produktivitas lebih rendah (T1), tetapi dengan penambahan prebiotik inulin dari umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T3) dapat memperbaiki pertumbuhan seperti yang tercermin pada penelitian ini. Suthama (2003) menyatakan bahwa ketersediaan protein sebagai substrat berhubungan erat dengan metabolisme protein, khususnya deposisi protein tubuh, yang hasil akhirnya berupa pertumbuhan yang lebih tinggi. Maulaningrum (2007) melaporkan bahwa deposisi protein tertinggi dengan kandungan protein ransum sebesar 24% mempunyai nilai MPD 24,46g dan berpengaruh langsung terhadap peningkatan PBBH dari 2,45 g/ekor/hari menjadi 2,83 g/ekor/hari pada burung puyuh betina periode *grower*. Jadi, tingginya penambahan bobot badan pada

perlakuan T3 didukung oleh tingginya massa protein daging sebesar 128,38 g (Tabel 2).

Sebaliknya, perlakuan ransum peternak tanpa penambahan prebiotik inulin dari umbi Dahlia dan probiotik *Lactobacillus sp.* (T1) menyebabkan pemanfaatan nutrisi menjadi rendah yang ditunjang oleh pencernaan protein sebesar 56,52% dibandingkan dengan perlakuan T4 sebesar 77,63% (Tabel 2) dan MPD tertinggi 128 g (T3). Hasil ini menunjukkan bahwa tanpa adanya bantuan prebiotik dan probiotik dapat mengurangi kemampuan penyerapan protein, karena tidak adanya stimulasi oleh BAL dalam saluran pencernaan. Penyerapan protein kurang maksimal mengakibatkan rendahnya MPD seperti nampak pada perlakuan T1, berdampak pada rendahnya pertambahan bobot badan. Pertambahan bobot badan harian yang berbeda ditunjang oleh protein daging yang berbeda pula. Peningkatan bobot badan sejalan dengan penelitian sebelumnya (Fanani, 2014) bahwa penggunaan prebiotik inulin dari umbi Dahlia dalam ransum dengan perbaikan nutrisi memberikan keuntungan pada performa serta meningkatkan bobot badan. Kandungan nutrisi ransum yang berbeda pada ransum peternak dan ransum perbaikan menyebabkan asupan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan juga berbeda sehingga menyebabkan PBBH berbeda. Penambahan *feed additive* dalam ransum peternak dan ransum perbaikan lebih baik dan lebih efektif daripada perbaikan nutrisi ransum.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan penelitian adalah pemberian *feed additive* inulin dari umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* dalam ransum peternak lebih efisien dalam peningkatan pencernaan protein, massa protein daging dan pertambahan bobot badan harian, tetapi belum dapat meningkatkan retensi kalsium serta massa kalsium daging pada ayam Kedu periode *grower*.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang ransum perbaikan dengan penambahan *feed additive* disertai kajian asam amino untuk meningkatkan produktivitas ayam Kedu di kalangan peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2006. Protein dan Asam Amino pada Unggas. Bahan Ajar Mata Kuliah Nutrisi Ternak Unggas dan Monogastrik. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Ashayerizadeh, A., N. Nabiri, K. H. Mirzadeh dan M. R. Ghorbani. 2011. Effect of dietary supplementation of probiotic and prebiotic on growth indices and serum biochemical parameters of broiler chickens. *J. Cell Anim. Bio.* 5(8): 152 - 156.
- Awad, W., K. Ghareeb, S. Abdel-Raheem dan J. Bohm. 2009. Effects of dietary inclusion of probiotic and symbiotic on growth performance, organ weights and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poult Sci.* 88(1): 49 - 56.
- Azhar, M. 2009. Inulin sebagai prebiotik. *Saintek.* 12 (1): 23 : 26.
- Balai Penelitian Ternak. 2004. Strategi Pengembangan Ayam Lokal. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Cheng, S., A. Lyytikainen, H. Kroger, C. Lamberg-Allardt, M. Alen, A. Koistinen, Q. Ju Wang, M. Suuriniemi, H. Souminen, A. Mahonen, P. HF. Nicholson, K. K. Luaska, R. Korpela, C. Ohlsson, K. H. Vaananen dan F. Tylavsky. 2005. Effects of calcium, dairy product and vitamin D supplementation on bone mass accrual and body composition. *J. Anim. Clin. Nutr.* 82: 1115 - 1126.
- Ensminger, M. E. 1992. *Poultry Science*. Interstate Publisher Inc, Danville.
- Fallah, R., A. Kiani dan A. Azarfar. 2014. A review of the role of five kinds of alternatives to in-feed antibiotics in broiler production. *J. Vet. Med. Anim. Health.* 5(11): 317 - 321.
- Fanani, A. F. 2014. Pemberian Umbi Bunga Dahlia (*Dahlia variabilis*) Sebagai Sumber Inulin terhadap Kecernaan Protein dan Produktivitas pada Ayam Lokal Persilangan. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang (Tesis).
- Faradis, H. A. 2010. Pemanfaatan Protein pada Ayam Kedu yang Dipelihara Secara *ex situ* dengan Perbaikan Formulasi Ransum. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi).
- Gaggia, F., P. Mattarelli dan B. Biavati. 2010. Probiotic and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Intl. J. Food Microbiol.* 14: 515 – 528.

- Gibson, G. R. dan R. Fuller. 2000. Aspects of *in vitro* and *in vivo* research approaches directed toward indentifying probiotics and probiotics for human use. *J. Nutr.* 130 : 391 - 395.
- Hariono, M., M. Akbar, I. Sularsih, L. Najihah, S. Purwadi dan A. W. Nugrahani. 2009. Extraction, identification and acetylation of inulin from Dahlia tuber (*Dahlia pinata* Cav.). The 9th National Symposium on Polymeric Materials. Putra Malaysia University, Putrajaya. p.: 572 - 578.
- Haryati, T. 2011. Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansia. *Buletin Ilmu Peternakan Kesehatan Hewan Indonesia.* 21(3):125 - 132.
- Iskandar, S dan Y, Saepudin. 2004. Asalnya dari Ayam Kedu Hitam. *Tabloid Sinar Tani.*
- Johari, S., Sutopo dan A. Santi. 2009. Frekuensi fenotipik sifat-sifat kualitatif ayam Kedu dewasa. Dalam: Sumarsono, L. D. Mahfudz, E. Pangestu, (Editor). *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan.* Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. Hal.: 606 - 616.
- Kartikasari, L.R., Soeparno, dan Setiyono. 2001. Komposisi kimia dan studi asam lemak daging dada ayam broiler yang mendapat suplementasi metionin pada pakan berkadar protein rendah. *Buletin Peternakan.* 25 (1): 33 - 39.
- Kompiang I. P. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian.* 2(3):177 – 19.
- 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*. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan.* 24 (3) : 54 - 60.
- 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.
- Lopez, H., C. Coudray., M. Levrat-Verny., C. Feillet-Coudray, C. Demigne dan C. Remesy. 2000. Fructooligosaccharides enhance mineral apparent absorption and counteract the deleterious effects of phytic acid on mineral homeostatis in rats. *J. Nutr. Biochem.* 11: 500 - 508.

- 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.
- Maulaningrum. 2007. Kalsium Daging dan Massa Protein Daging Burung Puyuh Betina Periode *Grower* Akibat Pemberian Ransum dengan Kadar Protein dan Kalsium Berbeda. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi).
- Mesrawati. 2001. Studi Tentang Penambahan Probiotik terhadap Penampilan Ayam Kedu yang Mendapat Ransum Berbeda Level Protein dan Serat Kasar. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang (Tesis).
- Milles, D. 2001. Understanding heat stress in poultry and strategies to improve production through good management and maintaining nutrient and energy intake. Proceedings of The ASA Poultry. Lance Course. p.: 291 – 301.
- Mirawati., B. Sukamto dan V. D. Yuniato. 2013. Kecernaan protein, retensi nitrogen dan massa protein daging ayam broiler yang diberi ransum daun Murbei (*Morus alba* L.) yang difermentasi dengan cairan rumen. Jurnal Ilmu Ternak Veteriner. 3 (1) : 25 - 32.
- Mountzouris, K. C., P. Tsitrikos, I. Palamadi, A. Arvaniti, M. Mohnl, G. Schatzmayr dan K. Fegeros. 2010. Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins and cecal microflora composition. Poult. Sci. 89 (1): 58 - 67.
- Murtidjo, B. A. 2005. Ayam Lokal. Cetakan Ke-5. Kanisius, Yogyakarta.
- Muryanto. 1991. Mengenal lebih jauh tentang ayam Cemani. Poultry Indonesia. 132: 16 - 20.
- Nabizadeh, A. 2012. The effect of inulin on broiler chicken intestinal microflora, gut morphology and performance. J. Anim. Feed Sci. 21:725 - 734.
- Nataamijaya, A. G. 2008. Karakteristik dan Produktivitas Ayam Kedu Hitam. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.
- Osman, A. M. dan N. I. Tanios. 1982. The effect of heat on the intestinal and pancreatic levels of amylase and maltase of laying hens and broilers. J. Physiol. Biochem. 75A. (4) : 563 - 567.

- Purwanti, E., S. Syukur, dan Z. Hidayat. 2005. *Lactobacillus*, Isolasi dari *Biovicophitomega* sebagai probiotik. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Pointillart. A. dan L. Gueguen. 2000. The bioavailability of dietary calcium. *J. American Nutr.* 19 (2) : 119S – 136S.
- Pond, W. G., D. C. Church dan K. R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4th Ed. John and Willey, New York.
- Ray, B. 1996. *Lactic acid bacteria: Current advances in metabolism, genetic and application*. NATO ASI Series. Series H: Cell Biology. Izmir. Vol. 98.
- Rebole A., L. T. Ortiz, M. L. Rodriguez, C. Alzueta, J. Trevino dan S. Velasco. 2010. Effect of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, caecal fermentation characteristics and jejuna histomorphology in broiler chicken fed a wheat and barley-based diet. *Poult. Sci.* 89 : 276 - 278.
- Resnawati, H. dan I. A. K. Bintang. 2005. Kebutuhan pakan ayam kampung pada periode pertumbuhan. *Prosiding Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor dan Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang. Hal.: 138 – 141.
- Saputri, F. 2012. Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) *Pediococcus pentosaceus* terhadap Keseimbangan Mikroflora Usus dan Trigliserida Daging Itik Pitalah. *Megister Ilmu Kimia, Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang (Tesis)*.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim dan R. J. Young. 1982. *Nutrition of The chicken*. 3rd Ed. M. L. Scott and Associate, Ithaca, New York.
- Setiasih, S. H. I. S. 1998. *Micro Nutient (Vitamin-Mineral)*. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (Tidak Dipublikasikan).
- Simon, O. 2005. *Micro-organism as feed additives-probiotics*. *Advances in Pork Production*. Institute of Animal Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Free University Berlin, Bruemmer, Berlin. 16: 161 – 167.

- Siswohardjono, W. 1982. Beberapa Metode Pengukuran Energi Metabolis Bahan Makanan Ternak pada Itik. Makalah Seminar Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Cetakan Ke-4. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Sulandari, S., M. S. A. Zein, S. Paryanti. J. H. P. Sidadolog, M. Astuti, T. Widjastuti, E. Sujana, S. Darana, I. Setiawan, D. Gardina, S. Iskandar, D. Zainuddin, T. Herawati dan I. W. T Wibawan. 2007. Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia: Manfaat dan Potensi. Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Suthama, N. 2003. Metabolisme protein pada ayam kampung periode pertumbuhan yang diberi ransum memakai dedak padi fermentasi. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropikal Edisi Spesial. Oktober 2003. Hal: 44 - 48.
- Suthama, N. 2004. Kualitas karkas dan residu hormon dalam daging pada broiler yang diberi ekstrak kelenjar tiroid. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropikal Edisi Spesial. November 2004. Hal. 89 – 94.
- Suthama, N. 2006. Kajian aspek *protein turnover* tubuh pada ayam Kedu periode pertumbuhan. Media Peternakan. 29: 47 - 53.
- Suzuki, K.S. Ohno, Y. Emori, S. Inajoh dan H. Kawasaki. 1987. Calcium activated neutral protease (CANP) and its biological and medical implications. Progress Clin. Biochem. J. Medical. 5: 44 - 63.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Umar, M.B., A.M. Fuah, A. Kendang dan D. Bria. 1992. Pengaruh tingkat protein dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam buras periode *grower*. Prosiding Seminar Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian Unggas dan Aneka Ternak. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Hal.: 130 – 134.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widodo, W. 2010. Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- 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.
- Wong, J. M., R. De Souza, C. W. Kendall., A. Eman dan J. Jenkins. 2006. Colonic health: fermentation and short chain fatty acids. *J. Clin. Gast. Intestin.* 40 (2): 235 - 243.
- Yendy, S. A., I. Mangisah dan B. Sukamto. 2014. Pengaruh penambahan asam sitrat dalam ransum sebagai *acidifier* terhadap retensi kalsium dan fosfor itik jantan lokal. *Anim. Agric. J.* 3 (1): 70 - 78.

Lampiran 1. Perhitungan Kandungan EM Ransum Perlakuan dengan Rumus Balton (Siswohardjono, 1982)

$$EM \text{ (kkal/kg)} = 40,81 [0,87(\text{Protein Kasar} + 2,25 \times \text{Lemak Kasar} + \text{BETN}) + k]$$

$$\begin{aligned} \text{Jagung Kuning} &= 40,81 (0,87 (7,35 + 2,25 \times 0,75 + \text{BETN}) + 2,5] \\ &= 40,81 (0,87 (7,35 + 1,69 + \text{BETN}) + 2,5] \\ &= 3.197,68 \text{ kkal/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EM Ransum Peternak} &= \frac{36}{100} \times 3.197,68 \\ &= 1.151,16 \text{ kkal/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EM Ransum Perbaikan} &= \frac{50}{100} \times 3.197,68 \\ &= 1.598,84 \text{ kkal/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bekatul} &= 40,81 (0,87 (7,79 + 2,25 \times 3,67 + \text{BETN}) + 2,5] \\ &= 40,81 (0,87 (7,79 + 13,95 + \text{BETN}) + 2,5] \\ &= 2.404,86 \text{ kkal/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EM Ransum Peternak} &= \frac{39,5}{100} \times 2.404,86 \\ &= 949,91 \text{ kkal/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EM Ransum Perbaikan} &= \frac{20}{100} \times 2.404,86 \\ &= 480,97 \text{ kkal/kg} \end{aligned}$$

$$\text{Bungkil Kedelai} = 40,81 (0,87 (46,03 + 2,25 \times 0,72 + \text{BETN}) + 2,5]$$

Lampiran 1. lanjutan

$$= 40,81 (0,87 (46,03 + 1,62 + \text{BETN}) + 2,5]$$

$$= 2.985,01 \text{ kkal/kg}$$

$$\text{EM Ransum Perbaikan} = \frac{21}{100} \times 2.985,01$$

$$= 626,85 \text{ kkal/kg}$$

$$\text{Tepung Ikan} = 40,81 (0,87 (42,37 + 2,25 \times 17,41 + \text{BETN}) + 2,5]$$

$$= 40,81 (0,87 (42,37 + 39,17 + \text{BETN}) + 2,5]$$

$$= 3.008,88 \text{ kkal/kg}$$

$$\text{EM Ransum Perbaikan} = \frac{6}{100} \times 3.008,88$$

$$= 180,53 \text{ kkal/kg}$$

$$\text{Konsentrat} = 40,81 (0,87 (37,5 + 2,25 \times 3 + \text{BETN}) + 2,5]$$

$$= 40,81 (0,87 (42,37 + 6,75 + \text{BETN}) + 2,5]$$

$$= 2.471,96 \text{ kkal/kg}$$

$$\text{EM Ransum Peternak} = \frac{19,5}{100} \times 2.471,96$$

$$= 482,03 \text{ kkal/kg}$$

Lampiran 2. Analisis Ragam Kecernaan Protein Ransum dengan Penambahan Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* pada Ayam Kedu Periode *Grower*

	Perlakuan				
	T1	T2	T3	T4	
	------(%)-----				
Ulangan	1	54,34	76,80	58,32	80,32
	2	55,68	78,54	60,16	77,68
	3	55,00	78,31	60,89	77,66
	4	59,85	77,50	63,13	75,01
	5	57,77	76,34	64,24	77,51
Jumlah	282,64	387,49	306,74	388,16	
Rata – rata	56,53	77,50	61,35	77,63	

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	1.793,08	597,69	158,24**	3,24
Galat	16	60,43	3,77		
Jumlah	19	1.942,089			

$$CV = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rataan Total}} = \frac{\sqrt{3,77}}{68,21} \times 100\% = 3\%$$

$$sd = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{5} = 0,869$$

Uji Duncan

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	2,606	2,733	2,812

Lampiran 2. (lanjutan)

Selisih		T4	T2	T3	T1	Notasi
		77,63	77,50	61,35	56,53	
T4	77,63	-	-	-	-	a
T2	77,50	0,13 ^{ns}	-	-	-	a
T3	61,35	16,28 [*]	16,15 [*]	-	-	b
T1	56,26	21,10 [*]	20,97 [*]	4,82 [*]	-	c

Lampiran 3. Analisis Ragam Retensi Kalsium Ransum dengan Penambahan Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus sp.* pada Ayam Kedu Periode *Grower*

	Perlakuan				
	T1	T2	T3	T4	
	------(g/ekor)-----				
Ulangan	1	0,78	0,92	0,58	0,90
	2	0,73	0,93	0,65	0,80
	3	0,76	0,92	0,68	0,88
	4	0,77	0,79	0,72	0,89
	5	0,77	0,92	0,70	0,90
Jumlah	3,80	4,48	3,32	4,37	
Rata – rata	0,76	0,90	0,66	0,86	

Tabel Anova

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	0,174	0,058	28,36**	3,24
Galat	16	0,033	0,002		
Jumlah	19	0,207			

$$CV = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rataan Total}} = \frac{\sqrt{0,002}}{0,798} \times 100\% = 6\%$$

$$sd = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{5} = 0,020$$

Uji Duncan

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	0,061	0,063	0,065

Lampiran 3. (lanjutan)

Selisih		T2	T4	T1	T3	Notasi
		0,90	0,87	0,76	0,66	
T2	0,90	-	-	-	-	a
T4	0,87	0,02 ^{ns}	-	-	-	a
T1	0,76	0,14 [*]	0,11 [*]	-	-	b
T3	0,66	0,23 [*]	0,21 [*]	0,10 [*]	-	c

Lampiran 4. Analisis Ragam Massa Kalsium Daging

	Perlakuan				
	T1	T2	T3	T4	
	------(g/ekor)-----				
Ulangan	1	2,28	3,55	2,29	2,96
	2	1,75	3,75	2,05	2,43
	3	1,61	2,95	1,80	2,74
	4	1,73	3,85	1,87	2,92
	5	1,87	3,55	2,02	2,31
Jumlah	9,24	17,65	10,02	13,37	
Rata – rata	1,85	3,53	2,00	2,67	

Tabel Anova

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	8,815	2,938	38,10**	3,24
Galat	16	1,233	0,077		
Jumlah	19	10,048			

$$CV = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rataan Total}} = \frac{\sqrt{0,077}}{2,514} \times 100\% = 11\%$$

$$sd = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{5} = 0,124$$

Uji Duncan

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	0,372	0,390	0,402

Selisih					Notasi
	T2	T4	T3	T1	
	3,53	2,67	2,00	1,85	
T2	3,53	-	-	-	a
T4	2,67	0,86*	-	-	b
T3	2,00	1,53*	0,67*	-	c
T1	1,85	1,68*	0,83*	0,16	c

Lampiran 5. Analisis Ragam Massa Protein Daging

		Perlakuan			
		T1	T2	T3	T4
		------(g/ekor)-----			
Ulangan	1	111,18	100,79	128,28	116,60
	2	111,28	103,97	128,79	115,63
	3	106,93	106,50	130,49	114,90
	4	103,24	109,98	128,22	123,47
	5	108,16	98,62	126,12	113,17
Jumlah		540,78	519,86	641,89	582,95
Rerata		108,16	103,97	128,38	116,60

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	1.739,411	579,804	46,00**	3,24
Galat	16	201,679	12,605		
Jumlah	19	1.942,089			

$$CV = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rataan Total}} = \frac{\sqrt{12,604}}{114,2739} \times 100\% = 8\%$$

$$sd = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{5} = 1,588$$

Uji Duncan

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	4,760	4,992	5,136

Lampiran 5. (lanjutan)

Selisih		T3	T4	T1	T2	Notasi
		128,38	116,60	108,16	103,97	
T3	128,38	-	-	-	-	A
T4	116,59	11,79*	-	-	-	B
T1	108,16	20,22*	8,43*	-	-	C
T2	103,97	24,41*	12,62*	4,18	-	C

Lampiran 6. Analisis Ragam Pertambahan Bobot Badan Harian

		Perlakuan			
		T1	T2	T3	T4
		------(g/ekor)-----			
Ulangan	1	6,42	8,85	8,70	6,72
	2	7,39	7,19	8,46	9,46
	3	5,84	5,98	8,46	11,86
	4	6,98	7,70	10,10	6,97
	5	6,09	6,60	11,54	7,14
Jumlah		32,73	36,33	47,26	42,14
Rerata		6,55	7,27	9,45	8,43

Tabel Anova

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	0,755	0,251	4,24*	3,24
Galat	16	0,949	0,059		
Jumlah	19	10,048			

$$CV = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rataan Total}} = \frac{\sqrt{0,059}}{2,799} \times 100\% = 9\%$$

$$sd = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{5} = 0,65$$

Uji Duncan

P	2	3	4
Rp 5%	2,998	3,144	3,235
Prp	1,933	2,028	2,087

Selisih		T3	T4	T2	T1	Notasi
		9,45	8,43	7,27	6,55	
T3	9,45	-	-	-	-	a
T4	8,43	1,02	-	-	-	ab
T2	7,27	2,19*	1,16	-	-	b
T1	6,55	2,91*	1,88	0,72	-	b

Lampiran 7. Data Populasi BAL dan *E. coli* dalam Usus Halus Ayam Kedu yang Diberi Penambahan Kombinasi Probiotik dan Prebiotik (Saputri, 2016)

Populasi Mikroba Usus Halus	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
	------(cfu/g)-----			
BAL (10^5 cfu/g)*	7,25 ^c	6,25 ^c	15,00 ^b	24,06 ^a
<i>E. coli</i> (10^2 cfu/g)*	19,81 ^a	11,94 ^b	11,56 ^b	5,31 ^c

Superskrip pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 21 September 1994, putra pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak R. Tjahjo Fitriono S.E dan Ibu Etty Nilawati S.H. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Krishna pada tahun 2006, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 92 Jakarta pada tahun 2009 dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 30 Jakarta pada tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa di program studi S1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Penulis berhasil mempertahankan hasil Praktek Kerja Lapangan dengan judul “Manajemen Pemberian Pakan Pada Ayam Pembibit Pedaging Periode Starter di PT. Centralavian Pertiwi Farm IV Penengahan Lampung.”