



Jurnal Agri Nauli

Agroteknologi, Agribisnis, Peternakan Dan
Teknologi Hasil Pertanian

<https://jurnal.ugn.ac.id/index.php/jag>



Perbandingan Populasi Mikroba Patogen dan Non Patogen pada Feses Ayam Petelur yang Diberi Ransum LCPD (*Low Crude Protein Diets*)

Roita^{1,*}, Rikardo Silaban², Zakiyah Nasution³

¹Mahasiswa Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan, Indonesia

^{2,3}Dosen Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan, Indonesia

EMAIL: roita99@gmail.com

ABSTRACT

The research aims to determine the total population and TPC ratio of pathogenic and non-pathogenic bacteria in the feces of laying hens given a ration with a protein content reduced to 15%. The research was carried out in May-July 2022 at the ISA Brown Laying Chicken Farming Unit. The research was designed using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 treatments R17 (ration with a crude protein content of 17%) and R15 (ration with a crude protein content of 15%), each treatment was repeated 15 times and excreta collection was carried out on 4th week and 8th week of observation. The variables observed were TPC/Total Population Count on pathogenic and non-pathogenic bacteria and ammonia excreta production. The results of the study showed that reducing ration protein levels to 15% significantly ($P < 0.05$) reduced the total population of pathogenic bacteria and had implications for reducing excreta ammonia (NH₃) levels. It was concluded that the LCPD strategy could reduce

excreta ammonia levels through the degradation of TPC of pathogenic bacteria.

Key words: Laying Chicken Feces, LCPD (*Low Crude Protein Diets*), Pathogens and Non-Pathogens

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui total populasi dan perbandingan TPC bakteri patogen dan non patogen dalam feses ayam petelur yang diberi ransum dengan kadar protein yang diturunkan menjadi 15%. Penelitian tersebut dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2022 di Unit Peternakan Ayam Petelur ISA Brown. Penelitian didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 perlakuan R17 (ransum dengan kadar protein kasar 17%) dan R15 (ransum dengan kadar protein kasar 15%), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 15 kali dan untuk koleksi ekskreta dilakukan pada minggu ke-4 dan minggu ke-8 pengamatan. Variabel yang diamati adalah TPC/Total Population Count

pada bakteri patogen dan non patogen dan produksi ammonia ekskreta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kadar protein ransum menjadi 15% nyata ($P < 0.05$) menurunkan total populasi bakteri patogen dan berimplikasi terhadap penurunan kadar ammonia (NH_3) ekskreta. Disimpulkan bahwa strategi LCPD dapat menurunkan kadar ammonia ekskreta melalui degradasi TPC bakteri patogen.

Katakunci: Feses Ayam Petelur, LCPD (Low Crude Protein Diets), Patogen dan Non Patogen

I. PENDAHULUAN

Peternakan unggas merupakan subsektor peternakan yang turut aktif berkontribusi dalam emisi gas rumah kaca. Salah satu gas rumah kaca adalah ammonia (NH_3). Berbagai komoditi unggas komersial yang terus menghasilkan gas ammonia yakni ayam pedaging (*broiler*), ayam petelur (*layer*), dan aneka ternak lainnya. Gas ammonia merupakan gas yang dihasilkan dari penguraian asam urat di feses ayam oleh bakteri tertentu di litter. Jika litter jarang diganti, maka level ammonia dalam kandang akan meningkat. Faktor utama yang mempengaruhi konsentrasi ammonia di udara dalam kandang adalah kondisi litter dan ventilasi udara. Kelembaban, pH dan suhu litter, mempengaruhi bakteri saat menguraikan asam urat. Kurangnya ventilasi, feses yang lembek dan berceceran, tempat air minum yang terlampau penuh dan rendah posisinya merupakan penyebab utama litter menjadi basah.

Ammonia merupakan gas berbau tajam. Pada konsentrasi yang tinggi, ammonia dapat menyebabkan iritasi membran mukosa saluran pernapasan, konjungtiva dan kornea mata. Kerusakan pada membran mukosa tersebut dapat menyebabkan infeksi bakteri, terutama yang disebabkan oleh *E. coli*. Konsentrasi ammonia yang tinggi juga dapat menyebabkan efek negatif pada daya tahan, berat badan dan sistem imun ayam. Di Amerika Serikat, level maksimum ammonia yang ditetapkan oleh National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) dalam kandang unggas adalah 25 ppm, sedangkan oleh Occupational Safety and Health Administration (OSHA) adalah 50 ppm. Level tersebut ditentukan berdasarkan pengujian selama 8 jam. Le-

vel 50 ppm merupakan level terendah yang dapat menyebabkan iritasi mata, hidung dan tenggorokan pada orang yang sangat sensitif. Pada umumnya manusia dapat mencium ammonia pada konsentrasi 20-30 ppm. Asam urat merupakan prekursor utama sintesis ammonia (NH_3) oleh bakteri pengurai, baik secara aerobik maupun anaerobik

(Koerkamp *et al.* 1994). Akumulasi ammonia pada areal terdampar merupakan sumber NH_3 yang berpotensi mencemari lingkungan baik karena tercuci air (Nobuyuki dan Shunji 2001) maupun terbawa angin (Bittman dan Mikkelsen 2009). Studi keseimbangan

nitrogen menunjukkan bahwa 40% nitrogen yang dikonsumsi ayam petelur terbuang dalam bentuk gas ammonia (NH_3) (Patterson dan Lorenz 1996) dan 25% melalui kotoran (ekskreta). Jika ayam mengonsumsi 3.4 g nitrogen (N) hari⁻¹, maka diperkirakan 0.85 g N ekor⁻¹ hari⁻¹ akan terbuang bersama manure serta 1.36 g N ekor⁻¹ hari⁻¹ akan terbuang ke udara dalam bentuk NH_3 (Adrizal 2013). Oleh sebab itu, usaha mitigasi NH_3 perlu mendapat perhatian serius.

Berbagai strategi dalam menurunkan produksi ammonia telah banyak dikembangkan, seperti halnya dengan menekan populasi mikroba patogen dengan menggunakan probiotik dalam pakan yang diberikan (Yusrizal *et al.* 2010). Kemudian, melalui pemanfaatan tanaman mitiger juga dimanfaatkan dengan konsep absorpsi nitrogen berlebih dalam area peternakan unggas dengan tujuan untuk mengakumulasi kehilangan nitrogen secara bebas sebelum terkonversi menjadi gas ammonia ataupun gas metan. Berbagai upaya yang dilakukan juga menunjukkan kelebihan dan kelemahan masing-masing. Oleh karena itu, penelitian telah dilakukan melalui strategi pemberian ransum rendah protein dalam arti menyediakan kebutuhan yang tercukupi dengan sistem integrasi perkandangan yang difasilitasi dengan tanaman air (*aquatic plants*) yang bertujuan untuk menyerap nitrogen yang terbuang melalui manure sebelum terjadi dekomposisi oleh mikroba patogen. Penelitian melakukan pengukuran terhadap manure unggas perlakuan selama implementasi pakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ransum rendah protein (*Low Crude Protein Diets/LCPD*) terhadap ayam petelur yang diintegrasikan dengan tanaman filter nitrogen guna mengetahui proses reduksi gas amoniak selama penelitian. Hasil penelitian diharapkan dapat berkontribusi secara ilmiah dan melalui pendekatan teknis terhadap penanganan emisi gas amoniak dalam sektor perunggasan. Selain itu, inovasi penurunan protein pakan akan berdampak positif terhadap praktisi unggas dalam menemukan referensi formulasi ransum baru dengan harga yang relatif murah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ayam Petelur Strain ISA Brown

Ayam isa brown merupakan strain ayam ras yang diciptakan di Inggris pada 1972. Ayam petelur isa brown merupakan jenis ayam hasil persilangan antara ayam rhode island whites dan rhode island reds. Strain ayam isa brown termasuk ke dalam ayam ras petelur tipe medium. Strain ini diciptakan untuk memenuhi keunggulan standar yang diinginkan para konsumen yang meliputi faktor-faktor: produktivitas dan bobot telur tinggi, konversi ransum rendah, daya hidup tinggi, dan masa bertelur panjang. Namun, dari semua kriteria tadi ayam isa brown dapat memproduksi telur yang cukup tinggi dan harga afkirnya pun lumayan (Sudarmono, 2003). Karakteristik ayam strain isa brown memiliki bulu cokelat kemerahan dan menghasilkan telur dengan warna kerabang cokelat.

Keunggulan isa brown yaitu : 1) tingkat keseragaman tinggi; 2) dewasa kelamin yang merata; 3) produksi tinggi; 4) kekebalan tubuh tinggi; dan 5) ketahanan terhadap iklim baik (Rasyaf, 2009). Ayam Isa Brown memiliki periode bertelur pada umur 18-80 minggu, daya hidup 93,2%, FCR 2,14, puncak produksi mencapai 95%, jumlah telur 351 butir, rata-rata berat telur 63,1 g/butir. Awal bertelur pada umur 18 minggu dengan berat telur 43 g. Bobot telur ayam isa brown mulai meningkat saat memasuki umur 21 minggu, umur 36 minggu, dan relatif stabil di umur 50 minggu (Isa Brown Commercial Layers, 2009). Namun, dari semua

kriteria tadi ayam Isa Brown dapat memproduksi telur yang cukup tinggi dan harga afkirnya pun lumayan (Pangestu, 2022). Karakteristik ayam strain Isa Brown memiliki bulu cokelat kemerahan dan menghasilkan telur dengan warna kerabang cokelat.

Ransum Rendah Protein

Ransum rendah protein merupakan konsep dasar penyediaan protein sampai batas minimum kebutuhan untuk ternak. Oleh karena itu, tidak semestinya memformulasikan ransum padatan kasar dengan kebutuhan nutrisi yang kurang. Kekurangan protein khususnya pada ayam petelur sangat berdampak kepada kualitas nutrisi pada proses metabolisme zat makanan di dalam tubuh ternak. Faktor pakan bisa mempengaruhi tingkat produktivitas ayam petelur. Standar ransum pakan ayam petelur periode layer yaitu kadar air maksimal 14%, protein kasar minimal 16%, lemak kasar 2,5-7%, kalsium 3,25-4%, fosfor 0,6- 1,0%, lysine 0,8%, metionin 0,35% serta energi metabolis 2.650 kkal/kg. Jika energi pakan yang diterima oleh ayam petelur fase layer terlalu rendah, maka konsumsi pakan lebih tinggi sehingga *Feed Conversion Ratio (FCR)* semakin meningkat serta efisiensi pakan menurun. Kebalikannya jika energi pakan terlalu tinggi akan terjadi penurunan konsumsi pada ayam (Abbas, 2017). Semua kebutuhan nutrisi harus terpenuhi kebutuhannya agar produksi bisa maksimal. Terdapat protein kasar, metionin dan sistin, lemak, asam lemak dan energi dapat diganti untuk mengoptimalkan ukuran telur. Level nutrisi tertinggi diberikan untuk ayam pada saat puncak produksi, sebelum itu kebutuhan nutrisi lebih rendah. Suhlingkungan akan berpengaruh pada kebutuhan nutrisi pakan. Setiap perubahan suhu naik atau turun 0,5°C dari 22°C, maka nutrisi pada pakan perlu ditambahkan 2 Kcal/ekor/hari. Pakan harus diformulasikan untuk memberikan asupan sama minimal yang dibutuhkan. Kadar protein kasar dalam pakan bervariasi tergantung bahan baku yang digunakan (Hy-line, 2019).

Mikroba Patogen

Mikroba patogen pada unggas tidak terlepas dari menilik profil setiap organisme kecil dalam saluran pencernaan baik yang

ersifat positif maupun negatif. Saluran pencernaan ayam layer pada awal ditetaskan dalam keadaan steril, dengan bertambahnya umur ayam maka jumlah mikroba akan bertambah. Jumlah mikroba ayam umur 25 hari sebanyak $2,50 \times 10^5$ cfu/g (Hamid et al., 2014). Mikroba dalam tubuh hidup pada saluran pencernaan seperti usus halus dan sekum. Saluran pencernaan unggas mengandung kurang lebih 640 spesies mikroba. Bakteri di dalam tubuh ada dua yaitu bakteri patogen dan bakteri non patogen. *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Helicobacter pylori*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio cholerae* merupakan bakteri patogen yang ada di sekum. *Lactobacillus* sp. merupakan bakteri yang membantu dalam proses pencernaan dan merupakan jenis bakteri non patogen (Prakkasi, 1990).

Mikroba Non Patogen

Keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan dipengaruhi oleh pH, kelembaban, suhu tubuh, lingkungan, pakan dan kontaminasi ekskreta (Riyanto, 2016). Mikroba dapat tumbuh dengan baik pada pH 7, pada pH ini mikroba dapat berpengaruh pada efektivitas proses pencernaan karena enzim dan produk yang disekresikan mikroba mempunyai sensitivitas terhadap kondisi pH. Keseimbangan ini juga bermanfaat terhadap kesehatan ayam petelur dan peningkatan produktivitas akibat dari peningkatan daya cerna pakan. Keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan berfungsi untuk menjaga kondisi optimal pada saluran pencernaan sehingga dapat mengoptimalkan proses pencernaan dan penyerapan nutrisi pakan. Keseimbangan tersebut dapat terjadi apabila terdiri dari 85% bakteri non patogen dan 15% bakteri patogen (Putra, 2016). *Lactobacillus* sp. merupakan bakteri yang membantu dalam proses pencernaan dan merupakan jenis bakteri non patogen (Prakkasi, 1990).

Amonia pada Peternakan Ayam Petelur

Bahan makanan akan dimakan oleh ayam dan di hancurkan secara fisik dan kimiawi dengan bantuan enzim di dalam suatu rangkaian pencernaan mulai dari paruh hingga dikeluarkan

melalui kloaka. Semua proses itu mencapai puncaknya di usus halus dengan penyerapan sari makanan dan diserap sejumlah unsur-unsur nutrisi adalah protein dan asam amino yang membentuknya, karbohidrat, dan lemak sebagai sumber energi, vitamin dan mineral (Rasyaf, 1994). Perbedaan retensi bahan makanan pada hewan terjadi karena perbedaan anatomi dan fisiologi dari saluran pencernaan (Maynard dan Loosli, 1979). Retensi setiap bahan makanan atau ransum dipengaruhi oleh spesies hewan, bentuk fisik makanan, komposisi bahan makanan atau ransum, tingkat pemberian makanan, temperatur lingkungan dan umur hewan (Ranhjandan Pathak, 1979).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret-Mei Tahun 2023 yang bertempat di Unit Pemeliharaan Ayam Petelur di Padangsidempuan.

Materi Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 240 ekor ayam petelur strain ISA Brown umur 22 minggu digunakan dalam penelitian ini. Ransum penelitian yang digunakan yaitu mengandung protein kasar 17 % dan 15 %. Ransum disusun isokalori (2750 kkal ME/kg) dengan kandungan unsur nutrisi esensial lainnya dicukupkan sesuai rekomendasi NRC (1994) dan Hy-Line Variety Brown-Commercial Management Guide (2005-2007). Komposisi bahan dan kandungan nutrisi ransum perlakuan disajikan pada tabel 1.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi kandang tipe *open house* ukuran 20 x 10 x 5 m, kandang individual yang berukuran 40 x 40 x 20 cm, tirai hitam dan tirai putih, timbangan digital, *ladle feed*, dan peralatan pengukuran gas amonia (Metode Kitagawa Gas Aspirating Pump), dan Microbial Analyzer Protocol 2R berbasis *Automatic Colony Counter*.

Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum per lakuan

Komposisi Bahan	Protein Ransum (%)	
	17	15
Jagung kuning	45.56	53.22
Bungkil kedelai	23.37	17.18
Dedak padi	5.47	5.96
Bungkil intisawit (1,5 mm mesh)	12.00	11.00
Minyak sawit	3.48	2.14
DL-Metionin	0.11	0.16
L-Lisin HCl	0.00	0.08
L-Isoleusin	0.04	0.15
L-Valin	0.00	0.10
Kalsium monofosfat	0.82	0.86
CaCO ₃	8.45	8.45
NaCl	0.20	0.20
Sodium bikarbonat	0.30	0.30
Vit-minmix**	0.20	0.20
TOTAL	100	100

Kandungan Nutrien*	NRC(1994)			Hy-Line(2005-2007)
Energi Metabolis (Kkal/kg)	2750.00	2750.03	2850.00	2725-2980
Protein kasar (%)	17.00	15.01	16.00	16.50
-Metionin (%)	0.38	0.41	0.21	0.38
-Metionin + Sistin (%)	0.66	0.65	0.44	0.65
-Lisin (%)	0.85	0.76	0.49	0.80
-Treonin (%)	0.62	0.53	0.44	0.55
-Isoleusin (%)	0.72	0.73	0.42	-
-Leusin (%)	1.43	1.29	0.75	-
-Triptopan (%)	0.23	0.19	0.11	0.19
-Valin (%)	0.79	0.78	0.43	-
Serat kasar (%)	8.92	8.37	8.00	-
Lemak kasar (%)	5.93	4.74	-	-
-Asam linoleat (%)	1.38	1.33	1.00	-
Kalsium (%)	3.61	3.60	1.80	2.75
Total P (%)	0.69	0.68	0.25	0.40
NPP (%)	0.28	0.28	0.35	-
Natrium (%)	0.18	0.18	-	0.18
Klorida (%)	0.15	0.15	0.11	0.18

*Kandungan nutrisi berdasarkan hasil kalkulasi yang sesuai pada rekomendasi NRC (1994) dan Hy-Line Variety Brown-Commercial Management Guide (2005-2007): **tiap kg ransum mengandung; vitamin A 1250000 IU, vitamin D₃ 250000 IU, vitamin E 750 IU, vitamin K 200 mg, vitamin B₁ 150 mg, vitamin B₂ 500 mg, vitamin B₆ 500 mg, vitamin B₁₂ 1200 mg, vitamin C 3000 mg, kalsium-D-pantotenat 500 mg, niasin 3500 mg, metionin 3500 mg, lisin 3500 mg, Mn 10000 mg, Fe 2500 mg, Iod 20 mg, Zn 10000 mg, Co 20 mg, Cu 300 mg, dan antioksidan 1000 mg.

Ransum disusun isoenergi dengan perlakuan protein kasar yang berbeda yaitu 15% dan 17%. Pada ransum perlakuan proporsia sama amino esensial ditingkatkan (kebutuhan ternak terpenuhi). Penyusunan ransum berpedoman pada NRC (1994) dan Commercial Guide for Hyline Brown (2005- 2007).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan dan 10 ulangan. Desain perlakuan pada penelitian yakni:

R17: ransum dengan kandungan protein kasar sesuai kebutuhan (kebutuhan standarnya yakni 17%)

R15: ransum dengan kandungan protein kasar yang diturunkan (kebutuhan minimum yakni 15%)

Parameter yang Diamati

1. Total Populasi Koloni / *Total Population Count (TPC)* [cfu/colony forming units]

TPC diukur dengan menganalisis sampel feses melalui teknik isolasi dan screening mikroba yang terdapat apakah kelompok patogen maupun non patogen. Metode isolasi dan screening berpedoman pada prosedur Yusrizal *et al* (2013) dan hasil TPC diperoleh berdasarkan *output* analisis dari alat Microbial Analyzer Protocol 2R.

2. Produksi Amonia (NH_3) [ppm/part per million]

Produksi amonia diukur melalui sampel feses segar yang telah dihomogenkan dan diinkubasi selama 24 dan 48 jam. Teknik perolehan gas diukur dengan menggunakan *Kitagawa Gas Aspirating Pump*.

Analisis Data

Data dianalisa statistik dengan menggunakan analisis ragam *analysis of variance* (ANOVA) dan apabila terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Tukey (SAS Institute, 2008).

Prosedur Penelitian

Prosedur kerja dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

Tahap I: Persiapan Pakan dan Kandang

a. Penyusunan ransum

Ransum disusun isoenergi dengan perlakuan protein kasar yang berbeda yaitu 15% dan 17%. Pada ransum perlakuan proporsia sama amino esensial ditingkatkan (kebutuhan ternak terpenuhi). Penyusunan ransum berpedoman pada NRC (1994) dan Commercial Guide for Hyline Brown (2005- 2007).

b. Persiapan Kandang

Kandang yang digunakan tipe *open house* dengan ukuran 20 x 10 x 5 m. Pada sekeliling kandang dipasang tirai hitam dengan tujuan untuk proteksi di malam hari. Kandang individu alayam menggunakan kandang tipe *battery*. Ukuran kandang individualnya 40 x 40 x 20 cm. Ketinggian dan kedataran tempat makan dan minum diatur sedemikian rupa. Sanitasi kandang dilakukan untuk mensucikan kandang sebelum perlakuan.

c. Analisis ransum perlakuan

Ransum yang telah dicampur dianalisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi khususnya protein kasar. Analisis yang dilakukan mengacu pada metode AOAC (1990).

Tahap II: Percobaan In Vivo dan Pengukuran Performa Pemeliharaan

Sebelum perlakuan, dilakukan adaptasi selama ± 2 minggu. Pemeliharaan dilakukan selama 2 bulan. Perlakuan ransum secara *ad libitum* selama penelitian.

Koleksi Ekskreta dan Pengukuran Parameter

Ekskreta segar dikoleksi untuk tujuan pengukuran produksi gas amonia melalui metode inkubasi dan untuk pengukuran total population count / TPC mikroba yang terisolasi baik patogen maupun non patogen.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

TPC Mikroba Patogen dan Non Patogen

Rataan total populasi mikroba terdeteksi (*Total Population Counts/TPC*) pada ekskreta unggas setelah dilakukan pemberian ransum rendah protein diuraikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Total koloni bakteri patogen maupun non patogen dari ekskreta ayam petelur ISABrown yang diberi ransum dengan protein kasar 17% dan 15%

Parameter ¹	R17	R15	P
<i>Escherichia coli</i> , log ₁₀ CFU g ⁻¹ ekskreta segar	7.16±0.4	7.13±0.2	0.74
<i>Lactobacillus</i> sp., log ₁₀ CFU g ⁻¹ ekskreta segar	11.79±0.2	11.80±0.2	0.86

Keterangan; P: nilai probabilitas (signifikansi), ¹Diukur dengan Microbial Analyzer Protocol 2R di laboratorium Pusat Pengembangan Agribisnis Terpadu (PPA-T).

Rataan total koloni bakteri *Escherichia coli*/coliform penelitian ini yaitu berkisar 7.13-7.16 log₁₀ CFU g⁻¹ ekskreta segar, sedangkan total koloni bakteri *Lactobacillus* sp. berkisar 11.79-11.80 log₁₀ CFU g⁻¹ ekskreta segar. Total koloni bakteri E. Coli penelitian ini masih berada pada kisaran normal dalam ekskreta ayam yang sehat yakni 3.22-7.94 log₁₀ CFU g⁻¹ ekskreta segar (Bayu *et al.* 2012; A. Abdelqader *et al.* 2013) sedangkan total koloni bakteri *Lactobacillus* sp. yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan nilai normal yakni 5.96-6.39 log₁₀ CFU g⁻¹ ekskreta segar (A. Abdelqader *et al.* 2013). Tingginya total koloni bakteri *Lactobacillus* sp. ini diduga akibat penggunaan BIS dalam ransum yang merupakan sumber MOS sebagai prebiotik yang dapat meningkatkan jumlahnya di dalam saluran pencernaan (Tafsir *et al.* 2007; Yusriza *et al.* 2013). Strategi menurunkan protein ransum sebesar 2% dapat menurunkan populasi bakteri patogen meskipun tidak

nyata. Selain nitrogen dari makanan, bakteri patogen juga memanfaatkan nitrogen yang terdifusi oleh darah ke permukaan dinding usus sebelum diekskresikan. Nitrogen dalam bentuk asam urat merupakan prekursor utama dalam sintesis NH₃ oleh bakteri patogen (Bregendahl *et al.* 2002). Pada dasarnya kelompok bakteri fermentatif (*Lactobacillus* sp.) akan mensintesis asam laktat dan asam lemak rantai pendek dari oligosakarida ingesta yang masih terdapat di dalam usus besar maupun di dalam ekskreta (Yusrizal *et al.* 2013). Total populasi kedua bakteri yang tidak berbeda mengisyaratkan kompetisi yang kuat terkait pemanfaatan substrat N oleh keduanya.

Kandungan Nitrogen dan Produksi Gas Amonia

Rataan kandungan nitrogen dan produksi gas amonia (NH₃) setelah dilakukan perlakuan ransum dengan rendah protein diuraikan dalam tabel 3.

Tabel 3. NH₃ dan ekskresi nitrogen dari ekskreta ayam petelur ISABrown yang diberi ransum dengan protein kasar 17% dan 15%

Parameter	Pengukuran (jam setelah inkubasi)	R17	R15	P
NH ₃ , ppm ¹	24	65.9±4.2	53.8±4.6	0.14
	48	181.7±7.1 ^a	132.6±7.1 ^b	0.03
Nitrogen, %		14.5±1.4	12.5±1.2	0.81

Keterangan: ^{a-b}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$), P: nilai probabilitas (signifikansi), ¹Diukur dengan menggunakan gas aspirating pump (1 stroke skala 0.5) dengan amoniometer (skala 0 sampai 260 ppm) di laboratorium Pusat Pengembangan Agribisnis Terpadu (PPA-T).

Rataan produksi gas NH₃ ekskreta penelitian adalah 53.8 ppm-

181.7 ppm. Produksi gas NH₃ terendah pada perlakuan R15 yaitu 53.8 ppm. Upaya penurunan protein

ransum mampu menurunkan produksi NH_3 ekskreta berkisar 18.4%-27.0%. Penurunan gas NH_3 ekskreta penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang dilaporkan oleh Roberts *et al.* (2007a) yaitu persentase penurunan produksi gas NH_3 sebesar 10%. Pemberian ransum dengan protein kasar 15% menyebabkan penurunan NH_3 ekskreta ($P < 0.05$), khususnya pada inkubasi 48 jam. Hasil ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya (Meluzzi *et al.* 2001; Bregendahl *et al.* 2002; Roberts *et al.* 2007a). Secara teori, penurunan NH_3 adalah akibat penurunan aktivitas bakteri pengura N dan pembentuk NH_3 (Li dan Xin 2010) sebagai akibat penurunan substrat (N ekskreta), penurunan pH ataupun adanya kompetisi antara bakteri pembentuk NH_3 dengan bakteri lainnya terutama golongan *Lactobacillus* sp. (Koutsos dan Arias 2006) dengan nonpatogen (Wu-Haan *et al.* 2007). Data penurunan populasi *Lactobacillus* sp. belum terlihat nyata. Penurunan protein ransum yang tidak menyebabkan penurunan ekskresi N merupakan faktor penentu aktivitas kedua populasi bakteri tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh diduga terdapat kompetisi yang kuat antara bakteri nonpatogen dengan patogen terkait pemanfaatan substrat (sumber nitrogen protein) sehingga dapat menyebabkan populasi berbeda dan sebaliknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adak keunggulan memanfaatkan lebih utama oleh bakteri golongan nonpatogen relatif terhadap patogen (Khempaka *et al.* 2011; Yusri *et al.* 2013). Proses perombakan asam urat menjadi amonia (NH_3) yang berlangsung secara aerob.

Nitrogen merupakan indikator dalam menilai pencernaan protein kasar dalam tubuh ternak yang bersumber dari pakan yang dikonsumsi. Semakin besar ekskresi nitrogen maka semakin meningkat pula akumulasi *nitrogen output* yang artinya dalam kondisi nitrogen *unequilibrium* (keseimbangan nitrogen tubuh tidak tercapai, dimana nitrogen yang dikonsumsi lebih kecil daripada *nitrogen output*) (McDonald *et al.* 2002). Rataan ekskresi nitrogen pada penelitian ini adalah sebesar 12.5%-14.5% (Tabel 5). Ekskresi tertinggi dihasilkan perlakuan ransum dengan protein 17%

(R17). Strategi menurunkan protein ransum sampai 15% dapat menurunkan ekskresi nitrogen sebesar 13.8%. Ekskresi nitrogen penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Muller (1980) yaitu sebesar 7%-10%. Menurut Miles dan Featherston (1976), asam urat selain indikator kualitas protein secara biologis didalam tubuh ternak juga sebagai indikator nitrogen yang terbuang bersama ekskreta. Asam urat yang tinggi dalam ekskreta akan mengindikasikan tingginya produksi NH_3 oleh bakteri penghasilnya.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa secara rata-rata TPC patogen dan lebih rendah pada R15 dan TPC non patogen lebih tinggi pada R15. Kemudian produksi gas amonia dan ekskresi nitrogen sejalan dengan TPC yang diukur yakni lebih rendah pada R15. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjut tentang metode pemurnian nitrogen yang terbuang untuk mengetahui retensi nitrogen secara keseluruhan agar dapat dipastikan total produksi gas amonia murni yang dihasilkan dari metode implementasi LCPD tersebut.

REFERENSI

- Amrullah IK. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Cetakan Ketiga. Lembaga Satu. Gunungbudi, Bogor.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Analytical Chemists*. 18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Washington, DC.
- Ary P, Mahendra MS, Sundra IK. 2008. Studi kualitas perairan pantai di kawasan industri perikanan, Desa pengambengan, kecamatan negara, kabupaten Jembrana, Tesis, Universitas Udayana. Bali.
- Basak BMD, Paramanik AH, Rahman MS. 2002. Azolla (*Azolla pinnata*) as a feeding ingredient in broiler ration. *Int J Poult Sci*. 1:29-34.
- Bell DD, Weaver WD. 2002. Commercial Chicken Pr

- roduction Meat and Egg. 5th ed. Massachusetts (US): Kluwer Academic.
- Bennicelli R, Ostrowski J. 2004. The ability of *Azolla caroliniana* to remove heavy metals [Hg(II), Cr (III), Cr (IV)] from municipal waste water. *Chemosphere* 55,141-146.
- Bittman S, Mikkelsen R. 2009. Ammonia emissions from agricultural operations: livestock. *Better Crops*. 93:28-31.
- Bregendahl K, Sell J, Zimmerman D. 2002. Effect of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. *Poult Sci*. 81(8):1156-1167.
- British Nutrition Foundation's (BNF). 1994. Unsaturated fatty acid, nutritional and physiological significance. The Report of The British Nutrition Foundation's task Force. Chapman and Hall, London. 35-39.
- Hardianto, Suarjana IGK, Rudyanto MD. 2012. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kualitas telur ayam kampung ditinjau dari angka lempeng total bakteri. *Indon medic veter* 1(1): 71-84 ISSN: 2301-7848.
- H. Riza, W. Y. R. Y., 2015. Peran Probiotik dalam Menurunkan Amonia Feses Unggas. *Jurnal Peternakan Indonesia*, Februari. 17(1).
- Hy-Line International. 2007. Hy-Line Variety Brown-Commercial Management Guide 2005–2007. Hy-Line Int., West Des Moines, IA.
- Johan A, Yudhastuti R, Wijoyo S. 2014. Implementation of domestic waste water quality standards in the real Estate Gresik area-East Java (based environment minister Republic Indonesia, number 112/2003). *IRJES*. 3(8):23-27.
- Keshavarz K. 2003. Effects of reducing dietary protein, methionine, choline, folic acid, and vitamin B₁₂ during the late stages of the egg production cycle on performance and eggshell quality. *Poult Sci*. 82(9):1407-1414.
- Koerkamp PWG. 1994. Review on emissions of ammonia from housing systems for laying hens in relation to sources, processes, building design and manure handling. *J Agric Engng Res*. 59:73-87.
- [NRC] National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- [NRC] National Research Council. 2003. *Air Emissions from Animal Feeding Operations: Current Knowledge, Future Needs*. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Patterson PH, Lorenz ES. 1996. Manure nutrient production from commercial white leghorn hens. *J Appl Poult Res*. 5(3):260-268.
- Patterson PH, Adrizal. 2005. Management strategies to reduce air emissions: emphasis-dust and ammonia. *J Appl Poult Res*. 14(3):638-650.
- Wahju J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan ke-3. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada Univ Pr. Wardhana WA. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wathes DC, Abayasekara DRE, Aitken RJ. 2007. Polyunsaturated fatty acids in male and female reproduction. *Biol Reprod*. 77:190-201.
- WHO. 2003. Water pollution control-guide to the user of water quality management principles. Oxford, Alden Pr.