

**PENGARUH *Lactobacillus fermentum* DAN *Lactobacillus salivarius*
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI
PATOGEN PADA SALURAN PENCERNAAN
AYAM PEDAGING (*Gallus gallus domesticus*)**

SKRIPSI

**Oleh
SISKA OKTAFINA DIARLIN
0910910072**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

**PENGARUH *Lactobacillus fermentum* DAN *Lactobacillus salivarius*
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI
PATOGEN PADA SALURAN PENCERNAAN
AYAM PEDAGING (*Gallus gallus domesticus*)**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam Bidang Biologi**

Oleh

SISKA OKTAFINA DIARLIN

0910910072



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siska OktaFina Diarlin

NIM : 0910910072

Jurusan : Biologi

Penulis skripsi berjudul : Pengaruh *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen pada Saluran Pencernaan Ayam Pedaging (*Gallus gallus domesticus*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah benar-benara karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka Skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi Skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 25 Juli 2013
Yang menyatakan

Siska OktaFina Diarlin
NIM. 0910910072

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutnya.



Pengaruh *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen pada Saluran Pencernaan Ayam Pedaging (*Gallus gallus domesticus*)

¹ Siska O. Diarlin, ¹ Tri Ardyati, dan ² Osfar Sjojfan

(¹) Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Brawijaya

(²) Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang terdapat pada saluran pencernaan ayam pedaging (*Gallus gallus domesticus*). Penelitian ini menggunakan 12 sampel ayam pedaging strain Lohman yang terbagi menjadi 4 kandang dan setiap kandang terdiri dari 3 ekor ayam pedaging sebagai ulangan. Langkah pertama yang dilakukan adalah pembuatan *starter* menggunakan media MRS *Broth* yang dilanjutkan dengan inokulasi ke dalam media bekatul 9 % untuk dibuat kurva pertumbuhan. Setelah jumlah bakteri mencapai 10^7 sel/ml dibuat masing-masing suspensi isolat dengan konsentrasi 0 %, 5 %, 10 %, dan 15 % pada pakan konsentrat. Penambahan suspensi pada pakan diberikan saat ayam pedaging berumur 14 hari. Perhitungan jumlah bakteri patogen (*E. coli*) dari *feses* ayam pedaging usia 14 hari (sebelum perlakuan) dan 35 hari (setelah perlakuan) menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) pada media EMB (*Eosin Metil Blue*) Agar. Penimbangan berat badan ayam dilakukan setiap minggu. Data dianalisis menggunakan ragam ANOVA yang dilanjutkan dengan Dunnett. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi suspensi *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* yang dapat menurunkan jumlah populasi *E. coli* sebesar 39,6 % ($3,1 \times 10^7$ sel/ml) dari populasi awal serta memberikan penambahan berat badan ayam pedaging terbaik (2,53 kg) adalah konsentrasi 5 %.

Kata Kunci : Ayam pedaging, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus salivarius*, *starter*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



The Effect of *Lactobacillus salivarius* and *Lactobacillus fermentum* Bacteria Growth Inhibitors as Pathogens in Digestive Tract Broiler (*Gallus gallus domesticus*)

¹ Siska O. Diarlin, ¹ Tri Ardyati, and ² Osfar Sjojfan

⁽¹⁾ Biology Department, Mathematics and Natural Sciences Faculty,
Brawijaya University

⁽²⁾ Nutrition and Animal feed Department, Animal Husbandry Faculty,
Brawijaya University

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of *Lactobacillus fermentum* and *Lactobacillus salivarius* in inhibiting the growth of bacteria *E. coli* were found in the digestive tract of broiler chickens (*Gallus gallus domesticus*). This study uses the method of inoculation of *Lactobacillus fermentum* and *Lactobacillus salivarius* of Man ROGOSA media Sharpe (MRS) broth into a concentrate feed. The growth curve and using media starter bran 9%. The next 10^7 CFU / ml suspension made each isolate as much as 0%, 5%, 10%, and 15%. Detection of the number of pathogenic bacteria of faecal samples of broilers aged 14 days before treatment and 35 days after treatment with the method of TPC (Total Plate Count) on EMB media (Ethylene Methyl Blue). Data were analyzed using SPSS 16.0 software to look for a correlation between the number of bacterial pathogens with weight gain. ANOVA analysis of variance followed by Dunken. The conclusion of this study showed that the concentration of the suspension of *Lactobacillus fermentum* and *Lactobacillus salivarius* can inhibit the growth of pathogenic bacteria to degrade 39,6 % ($3,1 \times 10^7$ cell / ml) of the initial population and providing the best broiler weight gain gives an increase of 2.53 kg is 5%

Keywords: Broiler, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus salivarius*, starter

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Kasih dan AnugerahNya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* sebagai penghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan ayam pedaging (*Gallus gallus domesticus*)”. Selama penyusunan skripsi, penulis banyak mendapat bimbingan dan saran, serta dukungan yang baik berupa moril maupun materil.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tri Ardyati, M.Agr.,PhD sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Osfar Sjojfan. M. Sc sebagai dosen pembimbing II atas segala bimbingan, motivasi dan pengarahannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Suharjono, M.Si atas saran-saran penulisan naskah serta pengarahannya yang telah diberikan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas bimbingan dan pengarahannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Ayahanda Tohari, ibunda Sudariyati, saudaraku Dewi Afrida atas doa waktu materi dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Tim Laboratorium Mikrobiologi, khususnya Ibu Nanik dan teman – teman biologi 2009, Melysa Fahjrin, Nadiatus Sa’ada, Pangesti Dimiartha, Erni Usnia D, dan Dhiike Ardhan.
6. Keluarga besar LDP Malang dan PMK Philadelphia yang terkasih untuk segala dukungannya, doa, serta motivasi.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapakan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak dan menjadi sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 25 Juli 2013

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bakteri probiotik	5
2.2 Bakteri asam laktat	6
2.3 Penyakit-penyakit infeksi bakteri	7
2.4 Jenis-jenis pakan ternak	11
2.5 Penambahan probiotik pada pakan	12
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Persiapan Inokulasi <i>L. fermentum</i> dan <i>L.salivarius</i> ..	13
3.3 Pembuatan starter	13
3.4 Pembuatan kurva pertumbuhan	14
3.5 Penambahan BAL pada Pakan	14
3.6 Deteksi jumlah patogen dengan Metode TPC	15
3.7 Analisis statistika	16
3.8 Bagan metode penelitian	16
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4. 1 Hasil uji konfirmasi	17
4.2 Kurva Pertumbuhan	18
4.3 Hasil <i>total plate count</i> (TPC) bakteri patogen	21

4.4 Penambahan Penambahan <i>Lactobacillus fermentum</i> dan <i>Lactobacillus salivarius</i> pada Pakan Unggas.....	23
4.5 Berat badan ayam pedaging	25

BAB V KESIMPULAN	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32



DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Usus halus yang terinfeksi NE	9
2	Usus ayam yang terserang <i>Coligranuloma</i>	10
3	Peradangan usus (enteritis) akibat kolera	11
4	Hasil Pewarnaan Gram	18
5	Kurva pertumbuhan <i>Lactobacillus fermentum</i> dan <i>Lactobacillus salivarius</i> dengan media MRS	20
6	Laju pertumbuhan dan perubahan pH <i>Lactobacillus</i> sp. .	21
7	Hasil TPC bakteri patogen dari pengenceran (10^{-4})	23
8	Jumlah bakteri patogen sebelum dan sesudah perlakuan	24
9	Grafik penambahan berat badan ayam pedaging selama 5 minggu	26



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Presentase penyakit ayam pedaging.	8
2	Pengamatan penambahan berat badan ayam pedaging selama 35 hari	16
3	Hasil uji konfirmasi <i>Lactobacillus fermentun</i> dan <i>Lactobacillus salivarius</i>	18



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1	Kurva Standart dan Pertumbuhan.....	30
2	Kurva Pertumbuhan dengan media bekatul 9 %	34
3	Perhitungan Jumlah <i>E. coli</i> dengan Metode TPC (<i>Total Plate Count</i>)	35
4	Jumlah Pakan yang Diberikan pada Unggas	37
5	Analisis Statistika	38



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISTILAH/LAMBANG

Simbol/Singkatan

AI

BAL

CFU

CO₂

CRD

DNA

EMB

H₂O₂

IB

IgA

LDP

MgSO₄

MnSO₄

MRS

NaCl

ND

NE

OD

PMK

TPC

Keterangan

Avian Influenza

Bakteri Asam Laktat

Colony Forming Unit

Carbon Dioksida

Chronic Respiratory Disease

Deoxiribo Nukleid Acid

Eosin Methylen Blue

Hidrokarbon Perioksida

Infectious Bronchitis

Imonoglobulin A

Leadership Development Program

Magnesium Sulfat

Mangan Sulfat

Man Rogosa Sharpe

Natrium Clorida

Newcastle Disease

Necrotic Entiritis

Optical Density

Persekutuan Mahasiswa Kristen

Total Plate Count



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Unggas banyak dipelihara dan diusahakan oleh masyarakat karena memiliki nilai jual yang baik serta memiliki tingkat produksi yang tinggi berupa daging dan telur. Daging dan telur unggas merupakan sebagai salah satu bahan makanan yang berperan penting untuk memenuhi kebutuhan protein hewani.

Unggas khususnya ayam ras pedaging sangat rentan terhadap penyakit apabila dibandingkan dengan unggas lainnya seperti ayam petelur, bebek, dan burung puyuh. Masa produksi ayam ras pedaging berkisar 35-40 hari sehingga sangat mempengaruhi ketahanan tubuh terhadap serangan penyakit. Salah satu jenis penyakit yang sering menyerang peternakan unggas adalah infeksi bakteri. Penyakit infeksi bakteri seperti *Cholera* dan *Kolibasilosis*. Tabbu (2000) menjelaskan bahwa penyakit *Cholera* dan *Kolibasilosis* merupakan kelompok penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan unggas, menurunkan produksi daging dan telur, serta mendukung timbulnya penyakit pada saluran pernapasan, pencernaan atau reproduksi yang sulit ditanggulangi. Pencegahan penyakit akibat infeksi bakteri menurut Fadila dan Agustin (2004) dapat dilakukan dengan cara meningkatkan standar sanitasi dan pemisahan ayam yang terserang penyakit dan ayam sehat. Pencegahan penyakit infeksi bakteri yang sering dilakukan oleh petani ternak adalah dengan penyuntikan antibiotik pada ayam pedaging berumur satu hari menggunakan *Gentamicyn*. Jenis antibiotik yang sering digunakan adalah *Tetracycline*, *Penicillin* dan *Streptomycin*. Pemberian antibiotik bertujuan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh yang dilakukan dengan pencampuran pada pakan dan minum unggas.

Menurut Rasyaf (2003) antibiotik banyak digunakan dalam dunia peternakan guna pengobatan penyakit akibat mikroorganisme, seperti bakteri, virus, jamur, protozoa, dan parasit. Program pengendalian penyakit bertujuan untuk menekan semaksimal mungkin berkembangnya wabah penyakit. Sudarmono (2003) menjelaskan bahwa ketidaktepatan pemilihan jenis antibiotik akan sangat merugikan, karena tindakan ini tidak akan dapat mencapai sasaran serta unggas khususnya ayam pedaging mudah terserang penyakit tertentu yang mungkin sulit diatasi. Selain menggunakan antibiotik, pengendalian penyakit akibat infeksi mikroorganisme juga dilakukan dengan penambahan probiotik.

Menurut Utomo (1999) probiotik memiliki peran yang baik dalam membantu memperbaiki keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan dan dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh (imunitas), sehingga banyak dimanfaatkan dalam meningkatkan produksi ternak serta mencegah terjadinya kontaminasi produk-produk pangan oleh bakteri, khususnya bakteri patogen.

Bakteri probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang diberikan sebagai suplemen makanan atau minuman yang memberikan efek kesehatan bagi manusia maupun hewan. Bakteri probiotik mampu menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang terbentuk mengakibatkan kondisi menjadi asam yang menyebabkan menurunnya pH. Penurunan pH ini terjadi akibat aktifitas bakteri probiotik dalam mengubah senyawa protein dan gula menjadi asam laktat, kondisi asam yang terbentuk inilah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri lain, terutama bakteri patogen yang tumbuh dalam pH normal. Bakteri asam laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat, hidrogen peroksida, senyawa antimikroba dan metabolit lain yang memberikan pengaruh positif bagi produktivitas ternak. Secara umum BAL didefinisikan sebagai suatu kelompok bakteri Gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang dan memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolisme utama selama fermentasi karbohidrat. Asam laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus* sp. dapat menurunkan pH dalam usus untuk mengurangi pertumbuhan bakteri patogen. pH yang rendah dapat mendukung pertumbuhan BAL serta memicu proses khelasi (*chelation*), dimana unsur besi, mangan, atau potasium bereaksi dan terurai menjadi bentuk yang lebih mudah dicerna sehingga penyerapan nutrisi lebih maksimal. Asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri probiotik dihasilkan dari pemecahan kandungan laktosa dalam pakan dengan penambahan air. Menurut Langhout (2000) asam organik dapat menurunkan produksi toksin oleh bakteri patogendan mengubah morfologi dinding usus halus dan mengurangi kolonisasi bakteri patogen. Adanya asam laktat mengakibatkan pH mengalami penurunan sehingga bakteri patogen tidak mampu mengalami *adhesi* pada dinding usus halus, akibatnya pertumbuhan bakteri patogen menurun. Pemberian probiotik dengan konsentrasi yang sesuai juga memberikan efek yang baik bagi unggas. Khususnya pada unggas yang rentan dengan infeksi bakteri, jamur, kapang dan *yeast*. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin banyak pula bakteri probiotik yang terdapat dalam saluran pencernaan, sehingga jumlah bakteri patogen dapat menurun.

Menurut Laily (2008) bakteri asam laktat dikelompokkan ke dalam beberapa genus antara lain *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, dan *Lactobacillus*. *Lactobacillus* sp. merupakan salah satu bakteri probiotik yang menguntungkan karena terdapat di dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. *Lactobacillus* sp. dapat membantu memperbaiki sistem pertahanan usus baik dengan membentuk koloni pada mukosa usus dan membantu penyerapan nutrisi. Peningkatan jumlah koloni bakteri asam laktat (BAL) mampu memproduksi asam-asam organik yang mencegah kolonisasi bakteri patogen dalam usus halus sehingga kemampuan kolonisasi bakteri patogen pada usus juga berkurang, sehingga bakteri patogen hanya berada dalam lumen dan akan dikeluarkan bersama feses. Adapun kriteria probiotik yang harus dimiliki adalah kemampuan untuk membentuk kolonisasi pada dinding usus, terutama pada bagian usus halus dan lambung dengan efek barier yang lebih kuat melawan bakteri patogen atau menjaga kekebalan dan mempercepat penyerapan nutrisi secara optimal. Penyerapan nutrisi pakan secara optimal dapat meningkatkan penambahan berat badan ayam pedaging. Saono (1984) menyatakan bahwa bakteri *Lactobacillus* sp. merupakan bakteri yang dapat menghasilkan asam laktat dan CO₂ sebagai hasil stimulasi fermentasi asam organik.

Bakteri patogen dapat berasal dari minuman, pakan, lingkungan, dan infeksi sejak masa pembibitan. Pertumbuhannya yang cepat dapat memberikan dampak negatif. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam mengatasi pengendalian penyakit dengan menggunakan probiotik dalam pakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam saluran pencernaan ayam pedaging.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat di angkat dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penambahan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada pakan ternak dalam menurunkan jumlah populasi bakteri patogen pada saluran pencernaan ayam pedaging?
2. Bagaimana pengaruh pemberian bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* dalam pakan ternak terhadap penambahan berat badan ayam pedaging?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui kemampuan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada saluran pencernaan ayam pedaging.
2. Mengetahui pengaruh pemberian kedua jenis bakteri asam laktat (BAL) terhadap penambahan berat badan ayam pedaging.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat membantu bidang peternakan khususnya penambahan bakteri probiotik dalam pakan unggas sehingga dapat mengurangi penggunaan antibiotik pada pakan ternak, sehingga dapat meningkatkan kesehatan pengkonsumsi daging ayam serta membantu meningkatkan produksi peternakan ayam pedaging (*Gallus gallus domesticus*) serta membantu meningkatkan produksi peternakan ayam pedaging (*Gallus gallus domesticus*) dan ekonomi masyarakat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri Probiotik

Bakteri probiotik berasal dari kata *probios* yang berarti kehidupan berarti pangan yang mengandung mikroorganisme hidup yang secara aktif meningkatkan kesehatan dengan cara memperbaiki keseimbangan flora usus jika dikonsumsi dalam keadaan hidup dalam jumlah yang memadai. Menurut Fuller (2000) probiotik adalah suplemen makanan berupa mikroba hidup yang dapat menguntungkan inangnya dan meningkatkan keseimbangan mikroba usus. Mikroba itu harus hidup pada saat dikonsumsi dan sampai ke usus halus. Saluran cerna sangat penting sekali bagi kesehatan tubuh manusia. Fungsi utama saluran cerna adalah mencerna dan mengabsorpsi nutrisi agar kebutuhan tubuh dapat terpenuhi sehingga pada saluran cerna mukosa usus mampu mengabsorpsi mikronutrien dan menolak toksin dan pathogen sehingga diperlukan dominasi bakteri baik di dalam usus dibandingkan dengan bakteri jahat.

Dalam pemilihan bakteri probiotik ada hal-hal yang perlu diperhatikan menurut Fuller (2000), antara lain :

1. Asal strain, asal strain sebaiknya sesuai dengan fungsinya. Bila minuman probiotik ini ditujukan untuk dikonsumsi manusia, maka sebaiknya strain berasal dari manusia.
2. Tahan terhadap kondisi asam. *Strain* harus tahan asam karena kondisi asam di lambung sangat rendah, yaitu pH sekitar 3. Sehingga dalam pemilihan bakteri, harus dicari bakteri yang tahan dan dapat hidup pada pH 3. Bakteri yang tahan pada kondisi asam dan sudah teruji secara klinis antara lain : *Lactobacillus casei* sp. *casei shirota*, *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus acidophilus*.
3. Tahan terhadap asam empedu. *Strain* probiotik harus tahan terhadap asam empedu sehingga dapat mencapai organ target.
4. Menempel terhadap sel usus. bakteri perlu menempel pada usus sehingga dapat membentuk koloni dalam saluran cerna untuk dapat memberikan respon imun, memerangi bakteri patogen dan toksin.
5. Dapat mencapai usus dalam keadaan hidup. Bakteri yang digunakan untuk probiotik harus dapat mencapai usus dalam keadaan hidup, oleh karena itu dipilih bakteri yang memiliki daya tahan yang baik yang tahan terhadap lisozim, enzim di air liur, pemecah dinding sel bakteri, dan asam. Karena apabila bakteri tersebut mati sebelum

mencapai usus, maka bakteri tersebut tidak bermanfaat dalam memerangi bakteri patogen.

Jumlah bakteri juga sangat penting diperhatikan karena berhubungan dengan kemanjuran produk probiotik bersangkutan dan juga untuk mencegah agar tidak terjadi “over dosis” meskipun belum ada laporan mengenai efek samping negatif probiotik dalam konsentrasi tinggi. Kelebihan probiotik di dalam tubuh biasanya dapat dikeluarkan melalui *feses*. Efek samping probiotik, jika terjadi cenderung ringan dan bersifat digestif (Gas dalam saluran pencernaan berlebihan). Efek yang lebih serius bisa saja terjadi. Secara teoritis probiotik dapat menyebabkan infeksi yang membutuhkan perawatan antibiotik, aktifitas metabolik yang tidak sehat, stimulasi sistem kekebalan secara berlebihan, dan transfer gen (penyisipan material genetik ke dalam sel).

2.2 Bakteri Asam Laktat Sebagai Peran Probiotik

Bakteri probiotik adalah bakteri penghasil asam laktat. Bakteri *Lactobacillus* sp. merupakan penghasil asam laktat, genus bakteri gram positif, anaerobik fakultatif atau mikroaerofilik. Menurut Iqbal (2008) kebanyakan dari bakteri ini umum dan tidak berbahaya bagi kesehatan, mampu bersimbiosis dan merupakan sebagian kecil dari mikroflora usus. *Lactobacillus* sp. memiliki kemampuan membusukkan materi tanaman yang sangat baik. Produksi asam laktatnya membuat lingkungannya bersifat asam dan mengganggu pertumbuhan beberapa bakteri merugikan. Bakteri *Lactobacillus* sp. dapat menghasilkan bakteriosin yang mampu memberikan efek antagonis terhadap pertumbuhan bakteri patogen sehingga menurunkan pertumbuhan bakteri serta memperbaiki mikroflora dalam usus (Purwati dan Syukur, 2006).

Lactobacillus salivarius merupakan bakteri yang paling melimpah di mulut dan gusi, tetapi juga berkembang pada lapisan usus kecil. Hal ini penting dalam membantu untuk menormalkan mikroflora usus, khususnya pada mereka dengan kondisi usus kronis. *Lactobacillus salivarius* muncul untuk membantu mencerna protein dan dapat membantu dalam pemecahan setiap protein yang dicerna. *Lactobacillus salivarius* diklasifikasikan sebagai bakteri fakultatif, yang berarti bahwa ia dapat bertahan hidup dan tumbuh baik dalam lingkungan anaerobik (tanpa oksigen) dan aerobik (dengan oksigen). *Lactobacillus salivarius* dan *Lactobacillus fermentum* adalah bakteri yang menguntungkan dan tangguh untuk menggandakan populasinya setiap dua puluh menit. Strain bakteri *Lactobacillus* sp. memiliki ciri-ciri

berwarna putih, tepi konveks, entire, opaque, berukuran 1-2 mm. Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh suhu, pH, dan juga media tumbuhnya. *Lactobacillus* sp. merupakan bakteri mesofil karena mampu tumbuh di suhu minimum 5 °C, optimum 28-43 °C, dan maksimum di suhu 52 °C. Mampu hidup pada pH 3-6.

2. 3 Penyakit-penyakit Infeksi Bakteri Yang Menyerang Unggas

Masalah penyakit dalam usaha peningkatan produksi ternak ayam pedaging merupakan suatu kendala. Pengendalian infeksi bakteri yang menyebabkan penyakit harus diprogram secara berkala. Menurut Rasyaf (1983) penyakit yang menyerang ayam pedaging dapat menurunkan produksi daging. Infeksi bakteri sering ditemukan dalam peternakan ayam pedaging. Infeksi bakteri dapat mengganggu penyerapan nutrisi didalam saluran pencernaan. Saluran pencernaan yang berfungsi secara optimal akan mampu memaksimalkan nilai pemanfaatan ransum melalui proses pencernaan dan penyerapan nutrisi. Kerugian utama adanya gangguan pada organ dan saluran pencernaan ayam tentunya berupa terganggunya penyerapan nutrisi yang berdampak pada hambatan pertumbuhan dan penurunan produksi telur. Mortalitas dan morbiditas ayam juga akan meningkat. Gangguan pencernaan akibat infeksi bakterial misalnya akan menyebabkan saluran pencernaan tidak dapat bekerja dengan baik, peradangan, dan juga dapat mengalami penurunan fungsi organ dalam. Hal lain berakibat pada terjadinya *immunosuppresif* yaitu penurunan fungsi imun yang dapat menyebabkan ayam mengalami sakit penyakit. Berdasarkan artikel Medion (2010) menyebutkan beberapa mekanisme terjadinya *immunosuppresif* ini ialah :

1. Kerusakan jaringan mukosa usus menyebabkan proses pencernaan dan penyerapan zat nutrisi tidak optimal. Akibatnya terjadi defisiensi nutrisi sehingga pembentukan antibodi terganggu.
2. Mukosa usus dan seka tonsil merupakan bagian dari sistem kekebalan lokal di saluran pencernaan. Kerusakan kedua organ ini mengakibatkan ayam lebih rentan terinfeksi penyakit lainnya
3. Di sepanjang jaringan mukosa usus terdapat jaringan limfoid penghasil antibodi (IgA), dimana IgA tersebut akan terakumulasi di dalam darah. Kerusakan mukosa usus akan mengakibatkan keluarnya plasma dan sel darah merah sehingga

kadar IgA, sebagai benteng pertahanan di lapisan permukaan usus pun menurun.

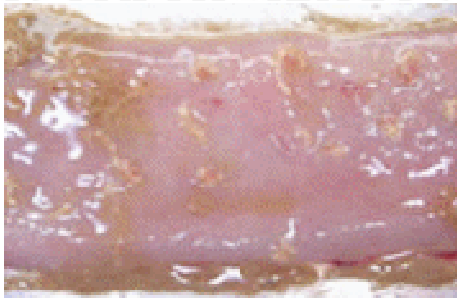
Tabel 1. Presentase penyakit ayam Broiler tahun 2010 (Medion, 2010)

Ranking	Penyakit	Persentase (%)
1	CRD Komplek	21,38
2	Korisa	19,03
3	CRD	18,69
4	Colibacillosis	15,31
5	Gumboro	6,41
6	Koksidiosis	4,07
7	ND	3,45
8	Leucocytozoonosis	3,10
9	Kolera	1,93
10	AI	1,86
11	Hidrop Ascites	1,59
12	Omphalitis	0,97
13	Pullorum	0,48
14	Heat Stress	0,41
15	IB	0,28

Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam beternak unggas adalah kesehatan ternak. Karena produksi yang optimal hanya akan dapat dicapai bila keadaan ternaknya sehat. Namun demikian, untuk mencapai tujuan tersebut tidaklah mudah, karena masih terdapat kendala berupa penyakit, di antaranya adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus. Berikut ini adalah beberapa jenis penyakit pada unggas akibat infeksi bakteri.

2.3.1 Penyakit yang disebabkan Infeksi Bakteri *Clostridium* sp.

Berbagai bakteri *Clostridium* sp. secara luas banyak terdapat di tanah dan air. Banyak pula spesies *Clostridium* yang hidup normal dalam saluran pencernaan ayam. *Necrotic enteritis* (NE) merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Clostridium perfringens* tipe A atau C dan menyebabkan kerusakan di saluran pencernaan, terutama di usus.



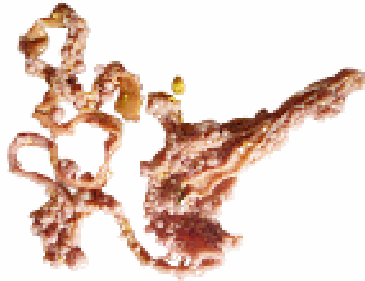
Gambar 1. Usus halus yang terinfeksi NE (Medion, 2010)

Semua jenis ayam pada semua umur dapat terinfeksi NE namun paling sering menyerang umur 2-6 minggu pada ayam petelur dan umur 2-5 minggu pada ayam pedaging (Medion, 2010). Secara normal, di dalam usus ayam sehat terdapat bakteri *Clostridium perfringens* dalam jumlah yang aman (tidak menyebabkan terjadinya *outbreak* penyakit). Saat kondisi ayam buruk dan didukung dengan kondisi lingkungan yang tidak nyaman (tantangan agen penyakit banyak) maka *outbreak* NE dapat terjadi.

2. 3. 2 Penyakit yang disebabkan Infeksi *Escherichia coli*

Infeksi *Escherichia coli* pada ayam dikenal dengan istilah *colibacillosis*. Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang normal hidup pada saluran pencernaan ayam dan dari jumlah tersebut 10-15 % merupakan *Escherichia coli* yang berpotensi menjadi patogen. *Colibacillosis* dapat berperan sebagai infeksi primer maupun sekunder mengikuti serangan penyakit yang lain, seperti CRD dan korisa. Jika dilihat dari umur serangan, maka pada ayam pedaging, *colibacillosis* lebih sering menyerang di umur 22-28 hari, sedangkan pada ayam pedaging di umur > 3 minggu (Medion, 2010).

Bakteri *Escherichia coli* tinggi konsentrasinya di dalam feses yaitu sekitar 10^6 tiap gram feses. Bakteri *Escherichia coli* tersebut kemudian menyebar dan mengkontaminasi debu, pakan dan air minum. Penyebaran *Escherichia coli* melalui air minum memang lebih dominan dan menjadi sorotan karena air minum merupakan media yang mudah membawa *Escherichia coli* masuk ke dalam tubuh ayam.

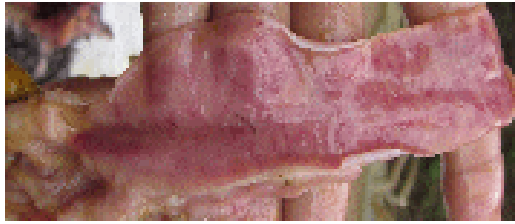


Gambar 2. Usus ayam yang terserang *Coligranuloma* (Medion, 2010)

Penyakit pada unggas khususnya ayam pedaging menjadi pemicu kegagalan dalam usaha peternakan. Penyakit akibat infeksi *colibacillosis* dapat bersifat lokal dan sistemik dengan berbagai bentuk. Bentuk infeksi lokal *colibacillosis* terdiri dari *omphalitis*, *cellulitis*, *diare* dan *salpingitis*. Sedangkan bentuk infeksi sistemik *colibacillosis* terdiri dari *colisepticemia*, *panophthalmitis*, *meningitis* dan *coligranulo*. Dari semua bentuk *colibacillosis* tersebut yang lebih spesifik menyerang saluran pencernaan ialah bentuk *diare dancoligranuloma*. Salah satu gejala klinis infeksi *Escherichia coli* pada ayam yang dapat diamati adalah adanya diare berwarna kuning. Gejala klinis tersebut diikuti pula oleh perubahan patologi anatomi, dimana pada *colibacillosis* bentuk diare ditemukan usus yang mengalami peradangan (*enteritis*), sedangkan pada *coligranuloma* ditemukan adanya granuloma (bungkul-bungkul) pada hati, sekum, duodenum dan penggantung usus.

2. 3. 3 Penyakit yang disebabkan Infeksi *Pasteurella multocida*

Infeksi *Pasteurella multocida* pada ayam sering dikenal dengan penyakit kolera (*fowl cholera*). Medion (2010) melaporkan bahwa kolera menempati peringkat 1 pada ranking penyakit ayam pedaging dan sering menyerang ayam pedaging diumur > 35 minggu. Mortalitas dan morbiditas kolera berkisar antara 0 - 20 %. Kejadian kolera unggas di Indonesia lebih bersifat sporadik. Ledakan penyakit ini sangat erat hubungannya dengan berbagai faktor pemicu stres seperti fluktuasi suhu, kelembaban, pindah kandang, potong paruh, perlakuan vaksinasi yang tidak benar, transportasi, pergantian ransum yang mendadak serta penyakit *immunosuppressive*.



Gambar 3. Peradangan usus (enteritis) akibat kolera (Medion, 2010)

Gejala klinis kolera terlihat dari penurunan nafsu makan, lesu, bulu mengalami kerontokan, diare yang awalnya encer kekuningan, lama-kelamaan akan berwarna kehijauan disertai *mucus* (lendir), peningkatan frekuensi pernapasan, daerah muka, jengger dan pial membesar. Perubahan patologi anatomi yang ditimbulkan oleh penyakit ini bervariasi sesuai dengan derajat keparahannya. Kolera bentuk akut, terlihat berupa perdarahan *petechial* pada berbagai organ *visceral* terutama pada jantung, hati, paru-paru, lemak jantung maupun lemak abdominal. Selain itu juga, sering ditemukan perdarahan berupa *petechial* dan *ecchymosis* pada mukosa usus. Hal ini disebabkan pecahnya pembuluh darah kapiler akibat aktivitas endotoksin. Hati juga akan terlihat membesar dan terdapat bintik putih. Kolera bentuk kronis, ditandai dengan adanya infeksi lokal yang dapat ditemukan pada persendian *tarsometatarsus*, *bursa sternalis*, telapak kaki, rongga peritonium dan oviduk.

2. 4 Jenis-jenis Pakan Ternak

Makanan merupakan salah satu faktor utama dalam usaha ternak ayam pedaging, lebih-lebih terhadap laju pertumbuhan dan untuk mempercepat penambahan berat badan pada unggas. Menurut Aak (1986) ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam dunia peternakan yaitu sifat *genetis*, pemeliharaan, dan makanan. Di samping itu terdapat faktor-faktor lainnya yang juga perlu diperhatikan yaitu pencegahan dan pemberantasan penyakit serta pemasaran hasil ternak. Bahan makanan yang biasa digunakan sebagai pembentuk ransum ayam adalah bekatul, dedak, bungkil kelapa, bungkil kacang, bungkil kacang kedelai, tepung ikan, jagung kuning, lemak, dan minyak. Selain bahan makanan yang umum digunakan tersebut, saat ini banyak dicoba bahan pakan lain yang berpegang pada prinsip pemberian pakan berdasarkan komposisi nutrisi atau campuran.

Menurut Rasyaf (2003) dedak pabrik yang juga dikenal dengan bekatul atau dedak lunteh dapat juga digunakan sebagai bahan pakan campuran. Kualitas bekatul bermacam-macam, bekatul yang jumlah persentase sekamnya tinggi berarti mutunya rendah. Bekatul pabrik cukup baik karena banyak mengandung unsur protein dan vitamin B. Kandungan protein pada 1 kg bekatul berkisar 10-12 %. Kandungan zat gizi lainnya berupa 7,4 % serat kasar, 7,4% lemak, 7,0 % abu, Ca 0,05 %, dan P 1,48 %. Bekatul yang merupakan bahan tambahan dalam pembuatan pakan konsentrat yang merupakan beberapa kombinasi pakan campuran dari tepung jagung, tepung tulang, tepung daging, dan beberapa vitamin yang dibentuk dalam kemasan kering dan bentuk seperti kapsul. Pemberian pakan konsentrat untuk ternak ayam pedaging cukup diberikan dari bibit hingga panen. Pakan konsentrat yang diberikan ada 2 jenis yaitu konsentrat *starter* dan konsentrat *grower*. Jenis konsentrat dibedakan berdasarkan kandungan nutrisi dan bentuk pakan. Konsentrat *starter* memiliki tekstur yang lebih halus seperti tepung sedangkan konsentrat *grower* berbentuk *crumble*.

2.5 Penambahan Probiotik pada Pakan Ungas

Pakan probiotik merupakan metode pencampuran bakteri probiotik pada konsentrat pakan yang didalamnya melibatkan proses fermentasi. Fermentasi menurut Mc Whirter (1987) merupakan proses untuk menghasilkan berbagai produk dengan perantara atau dengan melibatkan mikrobial. Prinsip dasar dari proses fermentasi merupakan proses enzimatik, enzim dari mikroorganisme dapat menghidrolisis komponen dinding sel tanaman yang berbentuk selulosa dan hemiselulosa mejadi molekul yang lebih kecil seperti disakarida dan monosakarida. Komponen tersebut selanjutnya digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan maupun untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok mikroorganisme. Hal ini mengakibatkan selama proses fermentasi tersebut akan terjadi kehilangan bahan organik. Peppler (1983) menyatakan beberapa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi pakan antara lain karakteristik bahan yang digunakan meliputi kadar air, kadar karbohidrat terlarut, ukuran bahan dan aktivitas mikrobial dan macam dan kadar bahan tambahan. Terjadinya fermentasi pada konsentrat pakan oleh BAL dan mengakibatkan penurunan pH yang selanjutnya meningkatkan pertumbuhan BAL dalam saluran pencernaan sehingga pertumbuhan bakteri patogen terhambat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 – April 2013 yang terdiri dari dua tahap yaitu penelitian laboratorium di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya serta pemeliharaan ayam pedaging di pekarangan rumah.

3.2 Persiapan Inokulum *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada Media MRS Broth

Bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil isolasi peneliti sebelumnya yang berasal dari saluran pencernaan burung puyuh jantan berusia 2 bulan. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kedua bakteri tersebut berpotensi sebagai bakteri probiotik.

Persiapan inokulum *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* bertujuan untuk memperkaya bakteri pada media pertumbuhannya, yakni MRS Broth. Isolat *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* yang berasal dari *deep freezer* -70°C dicairkan hingga suhu 4°C . Kemudian bakteri di adaptasikan dengan menginokulasikan 1 ml suspensi biakan dalam 9 ml media MRS broth kemudian diinkubasi pada *shaker* suhu 37°C kecepatan 100 rpm selama 24 jam. Hasil adaptasi pada media MRS Broth ditumbuhkan dalam media MRS Agar untuk memperoleh isolat tunggal menggunakan metode *pour plate*. Isolat tunggal yang tumbuh dimurnikan pada media MRS Agar. Masing-masing bakteri dilakukan pengulangan sebagai stok. Inokulum *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* siap digunakan.

3.3 Pembuatan Kurva Pertumbuhan pada media Bekatul 9%

Isolat bakteri dari media MRS Broth sebanyak 5 ml diinokulasikan ke dalam 50 ml media MRS Broth, kemudian dihomogenkan. Stok inokulum bakteri kemudian diinkubasi pada *shaker* dengan kecepatan 100 rpm pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya 20 ml stok inokulum di tambahkan pada 100 ml media bekatul 9% dalam MRS cair untuk dibuat media produksi sebanyak 200 ml. Media produksi kemudian dihomogenasi dan diinkubasi pada *shaker* dengan kecepatan 100 pada suhu 37°C . Kerapatan sel (*Optical Density*) diukur setiap 1 jam, 2 jam dan 4 jam sekali hingga mencapai fase stationer dari

pertumbuhan bakteri probiotik. Kerapatan sel (*Optical density*) diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 600 nm.

3. 4 Pembuatan Starter *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada media Bekatul 9 %

Masing-masing isolat bakteri yaitu *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* dibiakkan secara terpisah hingga mencapai 10^7 sel/ml dalam 100 ml MRS Broth. Perbandingan jumlah inokulum yang digunakan dalam pembuatan starter adalah 1:1. Kemudian disiapkan 100 MRS cair dalam beakerglass 500 ml ditambahkan 9 gram bekatul steril dan dihomogenasikan. Suspensi masing-masing isolat sebanyak 5 ml (10^7 sel/ml). Setelah diinkubasi selama 12 jam, diambil sebanyak 0 % (kontrol), 5 % (2 ml), 10 % (4 ml), dan 15 % (6 ml) dari jumlah pakan yang diberikan pada hari ke-14 (40 gram/ekor).

3. 5 Penambahan BAL pada Pakan Unggas

Penelitian ini akan menggunakan 12 ekor ayam pedaging betina umur dua hari (DOC) strain Lohman 202 dengan berat badan sekitar 40-60 gram yang diperoleh dari tempat peternakan ayam potong di jalan Randu Agung 502 Singosari. Sebelum diberikan perlakuan, hewan percobaan diaklimatisasi selama 14 hari, yang meliputi; kandang, umur, dan bobot tubuh. Pada tahap aklimatisasi ini, ayam pedaging diberikan makanan standar berupa konsentrat *starter* (umur 1 - 14 hari), campuran konsentrat *grower* (umur 15 – 40 hari).

Pakan konsentrat adalah jenis pakan unggas yang siap dikonsumsi dalam bentuk bulir. Komposisi dari pakan konsentrat terdiri dari tepung jagung giling, bekatul, dan tepung ikan dengan perbandingan 60:20:10. Kandungan protein sebesar 38,58 % dan energi metabolisme sebesar 2538 %. Bentuk konsentrat berupa pecahan halus dan kasar. Pecahan halus yang sering disebut crumble untuk ayam pedaging berusia 1-14 hari, sedangkan untuk pecahan kasar atau pellet diberikan pada unggas berusia 14- 35 hari.

Ayam pedaging ditempatkan pada kandang yang terbuat dari bambu dengan Litter (100 x100 cm) sebanyak 4 unit dengan alas sekam padi dan alas triplek, dilengkapi dengan lampu neon, tempat ransum dan air minum. Setiap unit kandang terdiri dari 3 ekor ayam pedaging, setiap ekor diberi tanda menggunakan spidol permanen sebagai ulangan.

Biakan masing – masing bakteri yang telah tumbuh pada media MRS cair dengan masa inkubasi 8 jam sehingga diperoleh konsentrasi

suspensi kurang lebih 10^8 CFU/ml pada suhu 37^0 C divortex untuk mendapatkan biakan yang homogen, kemudian diambil sebanyak 0 %, 5 %, 10 %, dan 15 % dari jumlah pakan (g/ekor). Perlakuan ini dilakukan selama 5 minggu dengan frekuensi sekali pemberian dalam sehari (pada jam 16.00 WIB). Setiap hari ransum pakan di timbang untuk per ekor ayam pedaging dan setiap minggu selama perlakuan pertambahan berat badan ayam pedaging selalu di timbang juga (Sujaya, 2009 dalam Nursini, 2010).

Pemberian pakan pada ternak menggunakan konsentrat dari masa bibit hingga usia panen. Penambahan isolat BAL diberikan pada saat ayam pedaging berusia 14 hari jam 16.00 WIB. Setiap seminggu sekali dilakukan penimbangan berat badan ayam pedaging hingga minggu terakhir yakni minggu kelima.

Tabel 2. Pengamatan penambahan berat badan ayam pedaging selama 35 hari

Kandang (@ 3 ekor)	Konsentrasi	Rata-rata Berat Badan (kg) /Minggu				
		M1	M2	M3	M4	M5
A	0% + bekatul 9 % (kontrol)					
B	5 % + Bekatul 9 %					
C	10 % + Bekatul 9 %					
D	15 % + Bekatul 9 %					

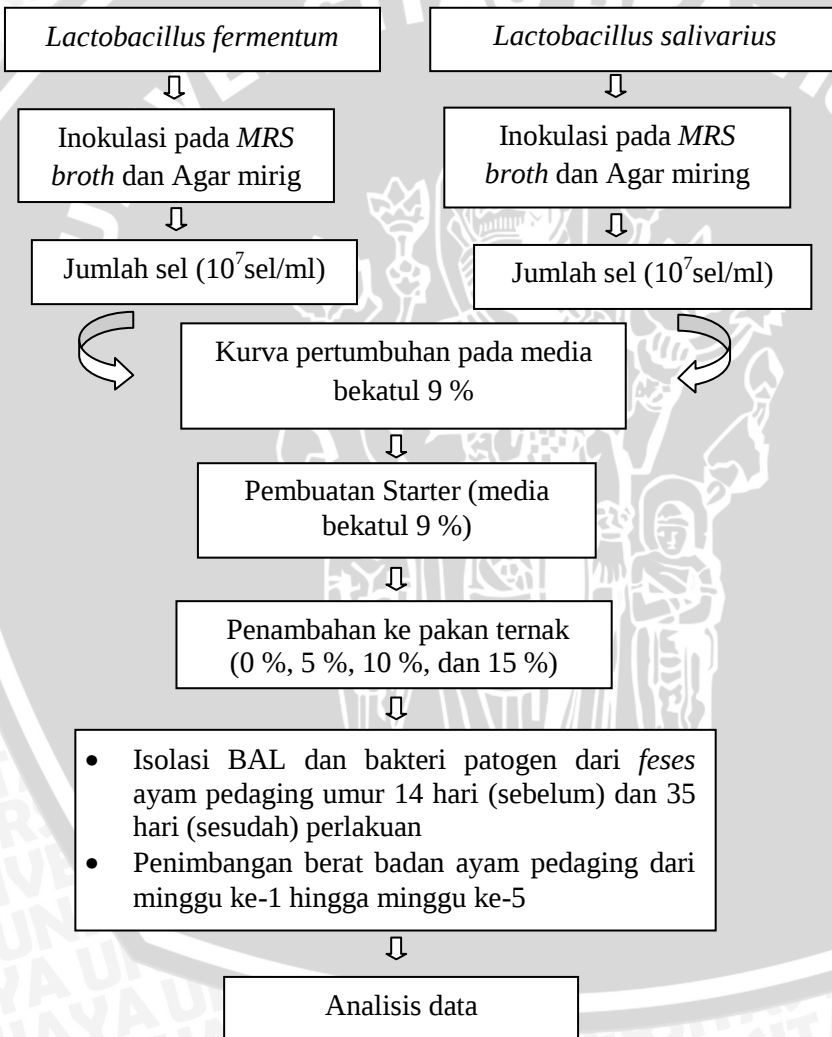
3. 6 Deteksi Jumlah Bakteri Patogen dengan Metode TPC

Ketika ayam pedaging berumur 14 hari (2 minggu) sebelum diberikan perlakuan dan sesudah perlakuan yaitu berumur 35 hari (5 minggu) dilakukan pengambilan sampel *feses* dari masing-masing sampel dengan 3 kali pengulangan. Sebanyak 5 gram *feses* dimasukkan ke dalam 45 ml NaCl 0,85% untuk memperoleh dilusi 10^{-1} bagian. Kemudian hasil dari pengenceran 10^{-1} bagian diambil 1 ml dengan menggunakan pipet volum dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi 10^{-2} dan 0,1 ml ke dalam cawan petri (media EMB Agar) dilakukan hingga pengenceran 10^{-6} dengan metode *pour plate*. Diinkubasi pada suhu 37^0 C selama 48 jam, dan selanjutnya dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah koloni bakteri patogen menggunakan *colony counter*.

3.7 Analisis Statistika

Hasil dari jumlah koloni bakteri patogen yang didapat, di analisis statistika menggunakan ragam ANOVA software SPSS 16.0 untuk mengetahui korelasi dan kebenaran dari hipotesis penelitian. Dilanjutkan dengan uji lanjutan Duncan dan Correlations.

3.8 Bagan Metode Penelitian



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

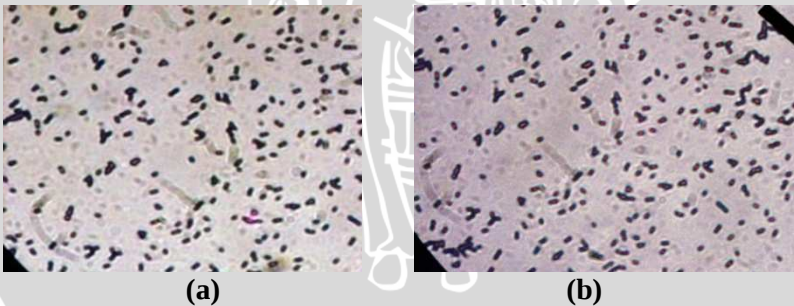
4. 1 Hasil Uji Konfirmasi *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius*

4.1.1 Uji Katalase

Uji Katalase bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mengoksidasi H_2O_2 . Hasil uji katalase pada bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* menunjukkan hasil negatif. Bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* tidak dapat memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Bakteri asam laktat termasuk bakteri katalase negatif, sehingga hasil uji katalase tidak terbentuk gelembung gas O_2 , hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryani (2000).

4.1.2 Uji Morfologi Koloni dan Sel

Hasil uji konfirmasi dengan pewarnaan Gram pada bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* menunjukkan hasil yang sama dengan peneliti sebelumnya, yaitu kedua bakteri tersebut merupakan Gram positif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Husmaini (2009) yang menyatakan bahwa bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal dan komponen utama dari dinding sel.



Gambar 4. Hasil Pewarnaan Gram pada (a) *Lactobacillus fermentum* dan (b) *Lactobacillus salivarius* (perbesaran 400 x)

Tabel 2. Hasil Uji konfirmasi *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius*

Karakter Morfologi	<i>Lactobacillus fermentum</i>	<i>Lactobacillus salivarius</i>
Bentuk koloni	• Conveks • Entire • Berwarna putih keruh (putih kekuningan) • Opaque • Bentuk Basil	• Conveks • Entire • Berwarna putih susu • Opaque • Bentuk basil
Pewarnaan Gram	• Gram positif	• Gram Positif
Uji Katalase	Negatif	Negatif

4.2 Kurva Pertumbuhan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius*

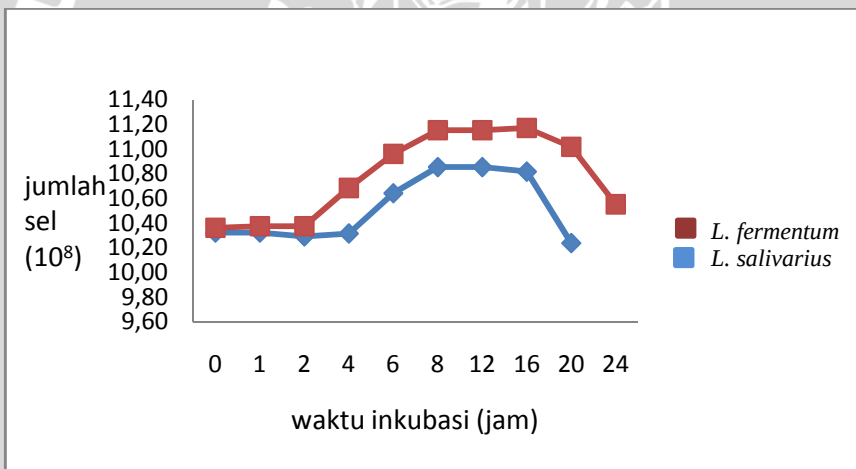
4.2.1 Kurva Pertumbuhan Dengan Media MRS cair

Pertumbuhan bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada media MRS cair menunjukkan bahwa kedua bakteri tersebut memiliki 4 fase, yakni: fase lag, fase log, fase stationer dan fase kematian. Fase lag dapat diamati pada jam ke-0 hingga jam ke-4. Fase log dapat diamati antara jam ke-4 hingga jam ke-8, fase stationer dapat diamati pada jam ke-8 hingga jam ke-16, sedangkan fase kematian pada jam ke-16 hingga jam ke-24. Bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* memiliki fase terpanjang pada fase log dimana bakteri pada fase ini akan membelah diri dengan cepat dikarenakan nutrisi yang ada masih mencukupi sehingga pertumbuhan bakteri terbanyak terdapat pada fase ini. Panjang waktu yang digunakan hingga mencapai awal fase stationer adalah 8 jam.

Fase log menurut Tortora (2001) merupakan terjadinya pertumbuhan dengan pembelahan sel dan adanya peningkatan logaritma. Fase log disebut juga sebagai fase pertumbuhan eksponensial. Reproduksi seluler lebih aktif dan waktu generasi yang minimum konstan, karena waktu generasi adalah konstan. Fase pertumbuhan logaritma digambarkan dalam bentuk garis yang meningkat. Fase log merupakan fase dimana metabolisme sel lebih aktif daripada fase lainnya. Sehingga dalam dunia industri, pada fase log yang digunakan. Pertumbuhan pada fase logaritma lebih cepat karena nutrisi untuk

pertumbuhan dalam kondisi tercukupi dan melimpah. Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh media tumbuh.

Iqbal (2008) menjelaskan bahwa pertumbuhan merupakan suatu proses kehidupan yang *irreversible* dalam pengertian tidak dapat dibalik kejadiannya. Pertumbuhan didefinisikan sebagai pertambahan kuantitas konstituen seluler dan struktur organisme yang dapat dinyatakan dengan ukuran, diikuti pertambahan jumlah, pertambahan ukuran sel, pertambahan berat atau massa dan parameter lain. Kurva pertumbuhan mikroorganisme terdiri atas empat fase yaitu fase penyesuaian (lag phase), fase eksponensial atau fase logaritmik, fase stasioner dan fase kematian. Fase eksponensial terjadi peningkatan jumlah sel dan digunakan sebagai penentu waktu generasi (Yudhabuntara, 2003). Kurva pertumbuhan suatu mikroorganisme perlu diketahui untuk mengetahui seberapa cepat proliferasi selnya sehingga dapat diperkirakan jumlah sel yang terbentuk.

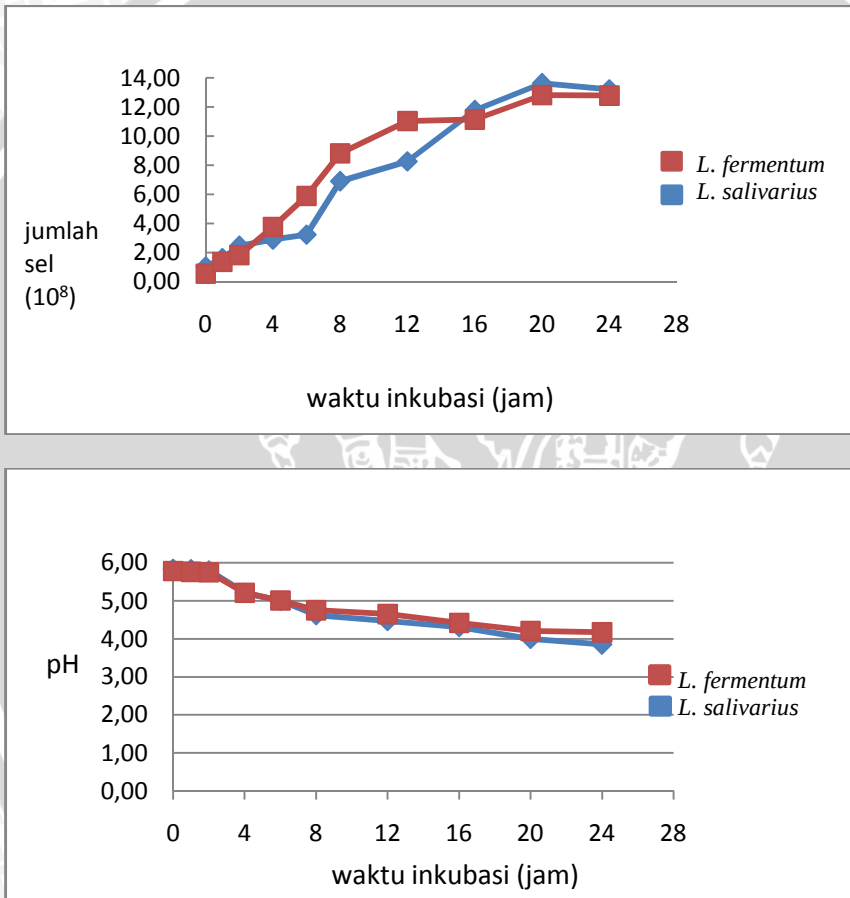


Gambar 5. Kurva pertumbuhan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada media MRS Broth

4.2.2 Kurva Pertumbuhan dan pH *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada Media Bekatul 9 %

Dari hasil pembuatan kurva pertumbuhan pada media MRS cair diperoleh fase log pada jam ke-4 hingga jam ke-20, untuk itu perlu diketahui pula lama fase log saat media MRS cair ditambahkan dengan bekatul 9%, karena bekatul salah satu bahan dasar konsentrat pakan

ayam pedaging. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Kalsum (2008) dengan penambahan bekatul sebanyak 9% memiliki kandungan nutrisi seperti asam amino, vitamin B kompleks, vitamin D, dan mineral yang tercukupi dengan baik untuk pertumbuhan bakteri *Lactobacillus salivarius*. Hasil kurva pertumbuhan pada media MRS Broth dengan penambahan bekatul sebanyak 9% dan penurunan pH ditunjukkan pada



Gambar 6. Kurva pertumbuhan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada media bekatul 9 %

gambar 6. Fase logaritma yang terjadi pada kurva pertumbuhan menggunakan media bekatul 9 % lebih panjang dari kurva pertumbuhan

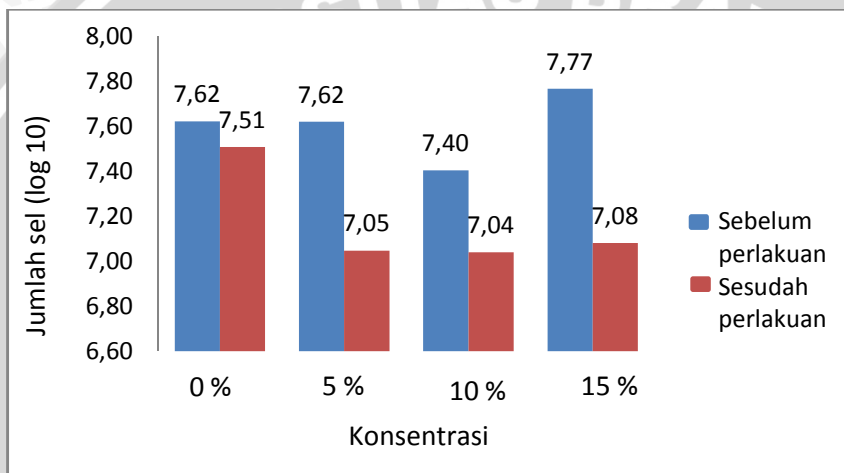
yang hanya menggunakan media *MRS Broth*. Lama waktu yang dibutuhkan pada fase logaritma adalah 16 jam. Waktu pada fase ini yang akan digunakan dalam penambahan probiotik pada konsentrat pakan dengan konsentrasi suspensi 0 %, 5 %, 10 %, dan 15 %. Penambahan suspensi *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada jam ke-8 dengan jumlah 10^7 sel/ml sehingga saat pakan probiotik dikonsumsi oleh unggas, bakteri *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* dapat tumbuh dan memperbanyak sel dalam saluran pencernaan.

Bertambahnya jumlah sel melalui pertumbuhan pada media bekatul 9 % dapat menurunkan pH. Penurunan pH disebabkan oleh aktivitas bakteri dalam menghasilkan asam. Berdasarkan Gambar 6. pH menurun rata-rata 5,84 menjadi 3,85 untuk *Lactobacillus salivarius* dan 5,78 menjadi 4,17 untuk bakteri *Lactobacillus fermentum*.. Setiap organisme memiliki kisaran pH masing-masing dan memiliki pH optimum yang berbeda-beda. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri menurut Rachdie (2006) adalah sumber nutrisi yang terkandung didalam media tumbuh membuat mikroba yang ada didalamnya dapat tumbuh dengan cepat. Mikroba sama dengan makhluk hidup lainnya, memerlukan suplai nutrisi sebagai sumber energi dan pertumbuhan selnya. Unsur-unsur dasar tersebut adalah: karbon, nitrogen, hidrogen, oksigen, sulfur, fosfor, zat besi dan sejumlah kecil logam lainnya. Ketiadaan atau kekurangan sumber-sumber nutrisi ini dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba hingga pada akhirnya dapat menyebabkan kematian.

4.3 Perhitungan Jumlah Bakteri Patogen (*E. coli*) dengan Metode *Total Plate Count* (TPC)

Pertumbuhan pada bakteri lebih mengacu kepada penambahan jumlah sel bukan pada perkembangan individu organisme sel. Bakteri memiliki kemampuan untuk menggandakan diri secara eksponensial dikarenakan sistem reproduksinya adalah pembelahan biner, dimana tidap sel membelah diri menjadi dua sel. Selang waktu yang dibutuhkan sel untuk membelah diri disebut dengan *waktu generasi*. Tiap spesies bakteri memiliki waktu generasi yang berbeda-beda, misalnya *Escherichia coli* yang memiliki waktu generasi 15-20 menit. Berarti dalam waktu 15-20 menit jumlah *Escherichia coli* menjadi dua kali lipat. Untuk mengetahui jumlah *E. coli* sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan metode *Total Plate Count* (TPC) menggunakan media *Eosin Methylene Blue* (EMB). Metode TPC menggunakan seri pengenceran

untuk mempermudah penghitungan jumlah koloni bakteri. EMB adalah media untuk menumbuhkan bakteri yang bersifat patogen karena mengandung sukrosa dan hanya bakteri *Escherichia coli* yang lebih cepat memfermentasikan sukrosa (Vernazza, 2006). Koloni bakteri *E. coli* yang tumbuh pada media EMB akan berwarna lebih gelap dan mengkilat. Koloni bakteri *E. coli* yang tumbuh pada media EMB seperti pada LG.1 merupakan hasil TPC dari sampel *fezes* ayam pedaging berumur 35 hari dengan pengenceran 10^{-4} selama 24 jam suhu 37°C .



Gambar 7. Jumlah bakteri patogen sebelum dan sesudah perlakuan

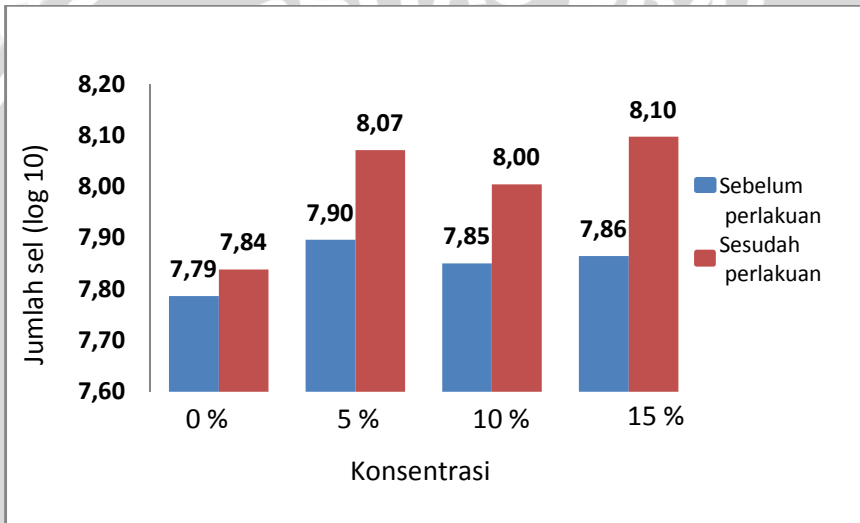
Jumlah koloni bakteri patogen (*E. coli*) pada ayam pedaging yang diberikan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* lebih rendah jika dibandingkan dengan ayam pedaging yang tidak diberikan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius*. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan ragam ANOVA software SPSS versi 16.0 diketahui bahwa variasi konsentrasi suspensi yang diberikan memiliki hasil yang tidak berbeda nyata dengan nilai signifikansi uji t sebesar 0,477 yang berarti variasi konsentrasi tidak berpengaruh pada penurunan jumlah *E. coli*. Konsentrasi terbaik dalam menurunkan jumlah bakteri *E. coli* sebesar 68,1 % adalah konsentrasi suspensi bakteri 15 %. Semakin banyak suspensi yang diberikan maka jumlah bakteri *E. coli* semakin menurun (Ray B. dan Sandi, 2000). Konsentrasi suspensi bakteri 5 % juga memberikan dampak dalam menurunkan jumlah bakteri *E. coli* sebesar 39,6 %. Konsentrasi suspensi bakteri 10

% hanya memberikan dampak sebesar 12,2 % dalam menurunkan jumlah *E. coli* dari jumlah awal. Konsentrasi suspensi bakteri 0 % (kontrol) memberikan pengaruh dalam menurunkan jumlah bakteri *E. coli* sebesar 23,5 %. Pada konsentrasi 10 % tidak lebih baik dari konsentrasi suspensi bakteri 5 % dikarenakan beberapa faktor seperti kondisi pencernaan ayam yang kurang mendukung, kontaminasi air minum dengan bakteri patogen yang mengakibatkan jumlah bakteri patogen lebih banyak sebelum perlakuan, dan sifat genetis dari ayam pedaging yang mengakibatkan BAL tidak mampu menekan pertumbuhan bakteri *E. coli*. Menurut Lopez (2000) menyatakan bahwa kondisi kesehatan saluran pencernaan yang tidak sama mengakibatkan daya serap nutrisi yang berbeda. Hal ini berdampak pada penambahan berat badan ayam pedaging pada minggu terakhir. Kesehatan saluran pencernaan dipengaruhi oleh BAL yang mampu berkolonisasi dengan baik pada dinding usus halus. Apabila jumlah BAL dan bakteri patogen tidak seimbang, maka unggas mudah terserang penyakit.

4.4 Penambahan *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* pada Pakan Unggas

Sehubungan dengan hal ini Vernazza *et al.* (2006) menyatakan bahwa, keberadaan BAL sebagai probiotik di dalam saluran pencernaan dapat menstimulasi populasi BAL lainnya dalam saluran pencernaan. Hal ini disebabkan karena bakteri probiotik dapat memodifikasi lingkungan mikroekosistem usus dengan memproduksi asam laktat, sehingga dapat menurunkan pH. Penurunan pH akan mengakibatkan pertumbuhan BAL dalam saluran pencernaan mengalami peningkatan. Hal ini juga didukung oleh hasil perhitungan TPC jumlah bakteri BAL sebelum dan sesudah perlakuan pada gambar 8 menunjukkan peningkatan jumlah antara sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Kemampuan bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dikarenakan dapat memetabolisme *hexosa* melalui dua proses fermentasi, yaitu homofermentatif, dimana BAL hanya menghasilkan asam laktat, dan heterofermentatif, dimana selain menghasilkan asam laktat BAL juga menghasilkan CO₂, asam asetat, dan etanol (Makarova *et al.*, 2006). Bakteri asam laktat juga dapat menghasilkan peptida antimikroba seperti bakteriosin, sebagai contoh adalah *Lactobacillus salivarius* UCC118, yang sangat efektif untuk menekan pertumbuhan patogen (O'Sullivan *et al.*, 2009). Penurunan jumlah bakteri patogen disebabkan karena sifat BAL yang berkompetisi dalam mendapat makanan pada substrat yang terbatas serta

menghasilkan zat antimikroba. Menurut Patterson dan Burkholer (2003) mengatakan bahwa mikroba probiotik menghambat mikroorganisme patogen dengan berkompetisi untuk mendapatkan sejumlah substrat makanan untuk difermentasi. Substrat bahan makanan tersebut diperlukan agar mikroba probiotik dapat berkembang dengan baik dan juga dengan penambahan probiotik komposisi mikroflora usus kemungkinan berubah sehingga jumlah mikroba yang menguntungkan meningkat.



Gambar 8. Jumlah BAL sebelum dan sesudah perlakuan

Seperti yang dijelaskan oleh Fuller (2000) bahwa keseimbangan mikroflora usus akan tercapai apabila mikroba yang menguntungkan dapat menekan mikroba yang merugikan dengan cara mendesak keluar mikroba patogen tersebut. Keseimbangan ini dapat tercapai apabila perbandingan antara mikroba yang menguntungkan terhadap mikroba yang merugikan adalah sebesar 85 : 15 atau 80 : 20 (Manap, 1998 dalam Husmaini, 2009). Jumlah probiotik harus lebih banyak dari jumlah bakteri patogen. Probiotik dapat meningkatkan kesehatan dengan mekanisme sebagai berikut :

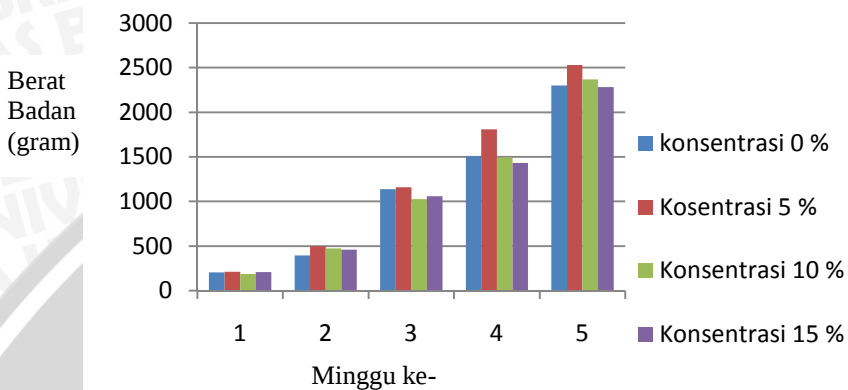
- (1) Produksi senyawa anti mikroba seperti asam laktat, asam asetat, karbondioksida, H_2O_2 , bakteriosin, reuterin, dan senyawa penghambat lainnya yang dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen.

- (2) Kompetisi dalam penyerapan nutrient, dan sisi penempelan pada sel epitel usus, produksi mukus.
- (3) menstimulasi sistem imunitas dan mampu mengubah aktivitas metabolisme mikroba dalam saluran pencernaan (Hoover, 2000).

4.5 Berat Badan Ayam Pedaging

Penambahan berat badan ayam pedaging dari minggu pertama hingga minggu kelima menunjukkan peningkatan yang sama. Dengan kata lain, masing-masing konsentrasi memberikan hasil peningkatan (gambar 9). Hasil akhir pada minggu kelima menunjukkan berat paling tinggi oleh konsentrasi 5 % yaitu mencapai 2,53 kg. Korelasi antara berat badan pada minggu terakhir dengan jumlah bakteri patogen sesudah perlakuan menyatakan adanya korelasi sebesar 0,338 (lampiran 4). Menurut Santoso (2012) ada tiga hal utama yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan ternak agar diperoleh berat badan yang diharapkan, yaitu faktor genetik, faktor lingkungan dan manajemen. Perbedaan berat badan ini disebabkan oleh faktor genetik. Faktor genetik dalam perbedaan jenis strain ayam pedaging. Suhu yang tinggi akan menyebabkan unggas stress sehingga menyebabkan pertumbuhannya pun relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan ayam yang dipelihara pada suhu yang sejuk. Ayam pedaging akan tumbuh lebih berat jika mereka dipelihara di daerah pegunungan jika dibandingkan dipelihara di daerah pesisir. Mutu dan jumlah pakan yang diberikan juga akan berpengaruh terhadap berat badan unggas. Contoh, ayam pedaging yang diberi pakan berprotein tinggi (sampai tingkat tertentu) akan mempunyai berat badan yang lebih tinggi. Singkatnya, ayam pedaging yang diberi pakan lebih bermutu akan mempunyai berat badan yang lebih tinggi. Management pemeliharaan juga menjadi faktor penting dalam menentukan hasil akhir, dimana seorang peternak harus memahami teknik memelihara, pemberian pakan, cara menjaga kandang, sehingga ayam pedaging yang ditenak dapat tumbuh dengan baik.

Pemberian probiotik yang ditambahkan dalam pakan ayam pedaging mampu memberikan dampak pada penambahan berat badan ayam. Dimana dengan adanya asam laktat membantu mengurangi kadar trilisierida atau lemak karkas. Pemberian probiotik meningkatkan berat badan dari ayam pedaging, juga dikemukakan oleh Arun (2010) bahwa pemberian probiotik meningkatkan berat badan, meningkatkan nafsu makan dan menurunkan kolesterol dan kadar trilisierida dari ayam pedaging.



Gambar 9. Pertambahan berat badan ayam pedaging selama 5 minggu

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi suspensi *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* yang dapat menurunkan jumlah bakteri patogen (*E. coli*) sebesar 68,13 % dari populasi awal adalah konsentrasi 15 %. Sedangkan konsentrasi terbaik untuk penambahan berat badan ayam pedaging adalah 5 % memberikan peningkatan sebesar terbaik 2,53 kg.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan jumlah populasi ayam pedaging lebih banyak lagi.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

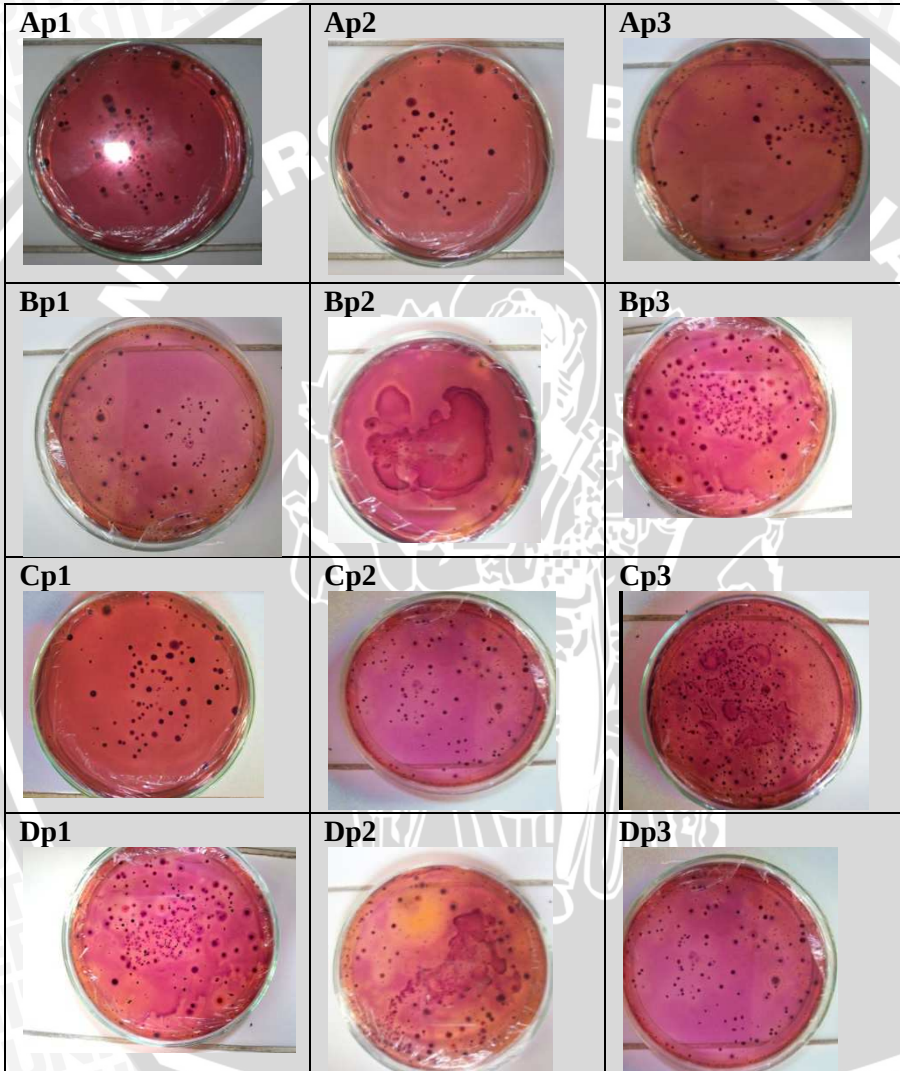
- Aak. 1986. Beternak Ayam Pedaging. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Arun, K., dkk. 2010. Dietary Supplementation of *Lactobacillus Sporogenes* on Performance an Serum Biochemico-Lipid Profile of Broiler Chicken. *The Journal of Poultry Science*, 43:235:240
- Fadila Roni & Agustin Polana. 2004. Aneka penyakit pada Ayam dan Cara Mengatasinya. PT AgroMedia Pustaka. Tangerang: 96-100
- Fuller, R. 2000. History and Development of Probiotics. In *Probiotik for Chicken*. In *Probiotics The Scientific Basis* (By : R Fuller) 1st Ed. Champnan and Hall. London
- Heller, K.J. 2001. Probiotic bacteria in fermented food: product characteristics and starter organism. *Am. J. Clin. Nutr.* 73, 374S-379S.
- Hoover, D. G. 2000. Microorganism and Their Products in the Preservation of Foods. In : B.M. Lund, T.C. Baird- Parker, G.W. Gould (Eds). *The Microbiological Safety and Quality of Food*. Aspen Publisher, Maryland
- Husmaini. 2009. Isolation and identification of latic acid bacteria from waste processing virgin coconut oil with the Biolog Microstation. *International Seminar and Workshop Biodiversity, Biotechnology and Crop Production*. Padang, 17-18
- Iqbal, Mochammad. 2008. Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Antimikroba. <http://mochammadiqbal.wordpress.com/2008/03/30/isolasi-bakteri-asam-laktat-penghasil-antimikroba/>. Tanggal akses 16 oktober 2012.
- Kalsum Umi, Osfar Sjoftan dan Tri Ardyati. 2008. The Growth of *Lactobacillus Salivarius* Isolated From Quail Intestine In Rice Bran Medium.
- Lopez J. 2000. Probiotic in Animal Nutrition. Recent Advences In Animal Nutrition. *Asian- Australian J. Anim. Sc.* 55 : 1238-1246
- Laily. 2008. Roles of Probiotics and Prebiotics in Colon Cancer Prevention: Postulated Mechanisms and In-vivo Evidence. *Int. J. Mol. Sci.* 9(5) : 854-863.
- Langhout, P. 2000. New Additives for broiler chicken. *Feed Mix. The International Journal on feed, Nutrition and Technology* 9(6):24- 27.

- Makarova, K., A. dan Slesarev, Y. Wolf, A. 2006. Comparative genomics of the lactic acid bacteria. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A*. 103(42): 15611–15616.
- Medion. 2010. *Microbiology dan Immunology*. Williams & Wilkins. Cetakan pertamakali oleh Binarupa Aksara. Jakarta
- Mc Whirter, N.1987. *The Macmillan Encyclopedia*.3th ed. Guild Publishing. London
- O'Sullivan, O., J. O'Callaghan, A. S. Vegas, O. McAuliffe, L. Slattery, P. Kaleta, M. Callanan, G. F. Fitzgerald, R. P. Ross, and T. Beresford. 2009. Comparative genomics of lactic acid bacteria reveals a niche-specific gene set. *BMC Microbiol*. 9: 1471-2180
- Patterson, J.A dan K.M. Burkholder, 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poult. Sci*. 82: 627-631.
- Purwati,E.,S.Syukur, dan Z. Hidayat. 2006. *Lactobacillus*, Isolasi dari *Biovicophitomega* sebagai probiotik. Didalam proceeding Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 24-25 januari 2005
- Peppler, HJ.1983. Fermented Fee And Feed Supplement. In: *Biotechnology*. Vol 5-6. reed ed. Verlag Chemie. Weinheim Deerfield Beach.Florida.
- Rachdie. 2006. *Prinsip Pertumbuhan Bakteri*. http://rachdie.blogsome.com/2006/10/14/prinsip-pertumbuhan-bakteri/trackback/Ruf_rice. 2007. *Spectrophotometry*. <http://www.ruf.rice.edu/> tanggal akses 17 November 20012
- Rasyaf, Muhammad. 2003. *Beternak Ayam Petelur*. PT Penebar Swadaya. Bogor.
- Ray, B. and Sandine, W. E. 2000 Acetic, propionic, and lactic acids of starter culture bacteria as biopreservatives, in Ray, B. and Daeschel, M. (eds). *Food bio preservatives of biological origin*. CRC press, Inc. Boca Raton, Florida: 103-136.
- Saono, A., M. Alfred, and M. Symon. 1984. Probiotic characteristic of lactococcus strain from local fermented *Amaranthus hybridus* and *Solanum nigrum*. *African Crop Science Conference Proceedings* 8:1809-1812.
- Santoso U., K. Ohtani, Tanaka dan Sakaida. 2012. Dried *Bacillus subtilis* Culture reduced ammonia gass release in poultry house. *Asian-Australian j. Anim. Sc*. 12 (5): 677-842

- Sudarmono, AS. 2003. Pedoman Pemeliharaan Ayam. Penerbit Kasinus. Yogyakarta.
- Sujaya, I N., Y. Ramona, N.P. Widarini, N.P. Suariani, N.M.U. Dwipayanti, K.A. Nocianitri dan N.W. Nursini (2010). 2009. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat dari Susu Kuda Sumbawa. J. Vet. 9 (2) : 52 – 59.
- Tabbu, C. R. 2000. Penyakit Ayam dan Penanggulangannya-vol 1. Penerbit Kasinus. Yogyakarta.
- Tortora, G.Y., E.R. Funke, C.L. Case. 2001. *Microbiology an Introduction*. Pearson Education. San Francisco.
- Utomo. 1999. Teknologi pakan hijauan. Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak. Hand out. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Vernazza, C.L., B.A. Rabiou, and G.R. Gibson. 2006. Human Colonic Microbiology and the Role of Dietary Intervention: Introduction to Prebiotics. Prebiotics: Development and Application. John Wiley & Sons, Ltd
- Widiyanto .1996. Teknologi Amofer Untuk Meningkatkan Daya Guna Limbah Berserat Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Buletin Sintesis. Yayasan Dharma Agrika. Semarang
- Yudhabuntara, doddi., 2003. Pengendalian Mikroba. <http://www.geocities.com>. Tanggal akses 27 Desember 2012

LAMPIRAN

LG 1. Hasil Penghitungan jumlah total bakteri patogen dari sampel *feses ayam pedaging*.



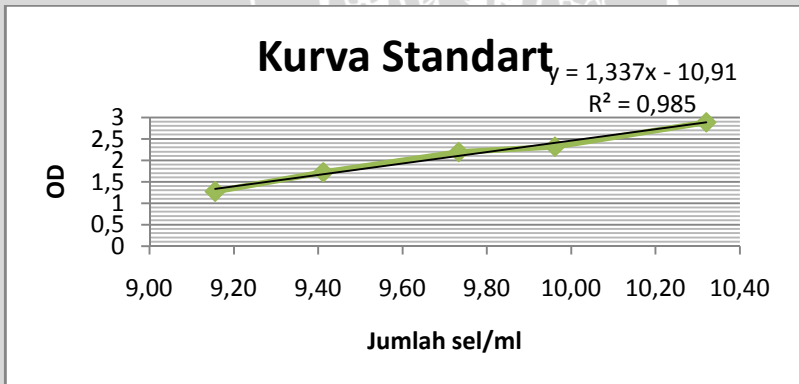
LT1. Kurva Standart dan Pertumbuhan

Rumus perhitungan haemocytometer

$$\Sigma \text{ sel/ml} = \frac{\Sigma \text{ sel} \times \text{Faktor Pengenceran}}{\Sigma \text{ Kotak} \times 4 \cdot 10^{-6}}$$

Lactobacillus fermentum

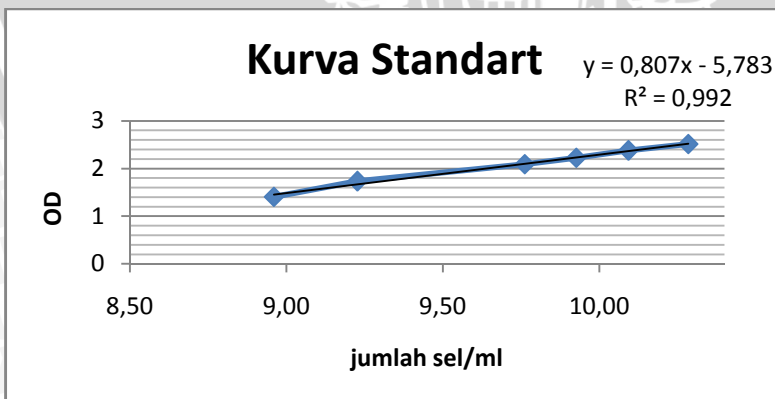
perbandingan	$\Sigma \text{ sel/ml}$	$\log_{10}(\Sigma \text{ sel/ml})$	OD
8:01	0		
7:01	1432000000	9,156	1,270
6:02	2584000000	9,412	1,723
4:04	5408000000	9,733	2,194
3:05	9152000000	9,962	2,321
1:07	20896000000	10,320	2,889



jam ke-	OD	OD
0	2,553	10,070
1	2,779	10,239
2	2,893	10,324
4	2,893	10,324
6	2,853	10,294
8	2,883	10,316
12	3,319	10,642
16	3,603	10,855
20	3,603	10,855
24	3,553	10,818
36	2,779	10,239
48	2,779	10,239

Lactobacillus salivarius

perbandingan	Σ sel/ml	$\log (\Sigma \text{ sel/ml})$	OD
8:00	0	0	0
7:01	912000000	8,960	1,407
6:02	1688000000	9,227	1,732
4:04	5776000000	9,762	2,094
3:05	8448000000	9,927	2,225
2:06	12392000000	10,093	2,377
1:07	19264000000	10,285	2,514



jam ke-	OD	OD
0	2,543	10,317
1	2,579	10,362
2	2,589	10,374
4	2,589	10,374
6	2,840	10,685
8	3,063	10,962
12	3,219	11,155
16	3,219	11,155
20	3,233	11,172
24	3,109	11,019
36	2,733	10,553
48	2,733	10,553



LT 2. Kurva Pertumbuhan dengan media bekatul 9 %

Lactobacillus fermentum

jam	Σ sel	Σsel/ml	Σsel /ml
0	206	103000000	$1,03 \times 10^8$
1	328	164000000	$1,64 \times 10^8$
2	492	246000000	$2,46 \times 10^8$
4	580	290000000	$2,90 \times 10^8$
6	649	324500000	$3,24 \times 10^8$
8	1379	689500000	$6,89 \times 10^8$
12	1654	827000000	$8,27 \times 10^8$
16	2354	1177000000	$1,17 \times 10^9$
20	2724	1362000000	$1,36 \times 10^9$
24	2641	1320500000	$1,32 \times 10^8$

Lactobacillus salivarius

jam	Σ sel	Σsel/ml	Σsel/ml
0	111	55500000	$5,55 \times 10^7$
1	274	137000000	$1,37 \times 10^8$
2	367	183500000	$1,83 \times 10^8$
4	755	377500000	$3,77 \times 10^8$
6	1181	590500000	$5,90 \times 10^8$
8	1763	881500000	$8,81 \times 10^8$
12	2208	1104000000	$1,10 \times 10^9$
16	2228	1114000000	$1,11 \times 10^9$
20	2564	1282000000	$1,28 \times 10^9$
24	2557	1278500000	$1,27 \times 10^9$

LT 3. Perhitungan Jumlah *E. coli* dengan Metode TPC (*Total Plate Count*)

Rumus :

$$\Sigma = \text{jumlah koloni} \times 1/\text{pengenceran} \times 1/\text{volume}$$

$$\geq 2 = \frac{\text{rata-rata pengenceran 1} + \text{rata-rata pengenceran 2}}{2 (\text{rata-rata pengenceran pekat sebelumnya})}$$

Jumlah Bakteri *E. coli* Sebelum dan sesudah perlakuan

K	U	Sebelum (a)	Sesudah (b)
A (0 %)	1	$1,86 \times 10^8$	$1,52 \times 10^8$
	2	$1,66 \times 10^7$	$1,34 \times 10^7$
	3	$2,36 \times 10^7$	$1,64 \times 10^7$
B (5 %)	1	$1,96 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$
	2	$2,1 \times 10^7$	$1,19 \times 10^7$
	3	$1,76 \times 10^7$	$9,70 \times 10^6$
C (10 %)	1	9×10^7	$5,97 \times 10^6$
	2	$3,99 \times 10^7$	$4,38 \times 10^7$
	3	$4,53 \times 10^7$	$5,04 \times 10^7$
D (15 %)	1	$2,56 \times 10^7$	$1,44 \times 10^7$
	2	$2,86 \times 10^8$	$7,8 \times 10^7$
	3	$2,73 \times 10^7$	$2,19 \times 10^6$

Rata-rata Jumlah Bakteri *E. coli* Sebelum dan sesudah perlakuan

Sebelum Perlakuan				Sesudah Perlakuan		
K	Σ sel/ml	Log (10)	Rata-rata	Σ sel/ml	Log (10)	Rata-rata
0 %	$1,86 \times 10^8$	8,26	7,62	$1,52 \times 10^8$	8,18	7,51
	$1,66 \times 10^7$	7,22		$1,34 \times 10^7$	7,12	
	$2,36 \times 10^7$	7,37		$1,64 \times 10^7$	7,21	
5 %	$1,96 \times 10^8$	8,29	7,62	$1,2 \times 10^8$	7,07	7,05
	$2,1 \times 10^7$	7,32		$1,19 \times 10^7$	7,07	
	$1,76 \times 10^7$	7,24		$9,70 \times 10^6$	6,98	
10 %	9×10^7	7,95	7,40	$5,97 \times 10^6$	6,77	7,04
	$3,99 \times 10^7$	6,60		$4,38 \times 10^7$	6,64	
	$4,53 \times 10^7$	7,65		$5,04 \times 10^7$	7,70	
15 %	$2,56 \times 10^7$	7,40	7,77	$1,44 \times 10^7$	7,15	7,08
	$2,86 \times 10^8$	8,45		$7,8 \times 10^7$	7,89	
	$2,73 \times 10^7$	7,43		$2,19 \times 10^6$	6,19	

Rata-rata Jumlah BAL Sebelum dan sesudah perlakuan

Sebelum Perlakuan				Sesudah Perlakuan		
K	Σ sel/ml	Log (10)	Rata-rata	Σ sel/ml	Log (10)	Rata-rata
0 %	$2,76 \times 10^8$	8,44	7,79	$3,8 \times 10^7$	7,57	7,84
	$2,89 \times 10^7$	7,46		$4,1 \times 10^7$	7,61	
	$2,87 \times 10^7$	7,45		$2,1 \times 10^8$	8,32	
5 %	$3,8 \times 10^7$	7,57	7,90	$1,67 \times 10^8$	8,22	8,07
	$9,6 \times 10^7$	7,98		$3,5 \times 10^7$	7,54	
	$1,34 \times 10^8$	8,12		$2,79 \times 10^8$	8,44	
10 %	$4,50 \times 10^7$	7,65	7,85	$2,76 \times 10^8$	8,44	8,00
	$1,18 \times 10^8$	8,07		$3,80 \times 10^7$	7,57	
	$6,7 \times 10^7$	7,82		$9,80 \times 10^7$	7,99	
15 %	$2,56 \times 10^8$	8,40	7,86	$1,07 \times 10^8$	8,02	8,10
	$1,18 \times 10^8$	8,07		$9,6 \times 10^7$	7,98	
	$1,3 \times 10^7$	7,11		$1,90 \times 10^8$	8,27	

LT 4. Tabel Jumlah Pakan yang Diberikan pada Unggas

Usia ayam pedaging (hari)	Jumlah Pakan (g/ekor)	Jenis konsentrat
hari ke 1 - 7	17-35	Konsentrat <i>starter</i>
hari ke 8 - 14	35-45	Konsentrat <i>starter</i>
hari ke 15 - 21	45-65	Konsentrat <i>Grower</i>
hari ke 22 - 28	65-80	Konsentrat <i>Grower</i>
hari ke 29 - 35	85-100	Konsentrat <i>Grower</i>



LT 5. Analisis Statistika

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Konsentrasi	.166	12	.200 [*]	.876	12	.078
Selisih	.369	12	.000	.576	12	.000

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

Selisih

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.322	3	8	.004

ANOVA

Selisih

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	101.292	3	33.764	.912	.477
Within Groups	296.112	8	37.014		
Total	397.404	11			

Correlations

		Sesudah	M5	M4	Selisih	Konsentrasi
Sesudah	Pearson Correlation	1	.338	.218	.663 [*]	.109
	Sig. (2-tailed)		.282	.497	.019	.737
	N	12	12	12	12	12
M5	Pearson Correlation	.338	1	.594 [*]	.137	-.212
	Sig. (2-tailed)	.282		.042	.671	.509
	N	12	12	12	12	12
M4	Pearson Correlation	.218	.594 [*]	1	-.062	-.304
	Sig. (2-tailed)	.497	.042		.848	.337
	N	12	12	12	12	12
Selisih	Pearson Correlation	.663 [*]	.137	-.062	1	.386
	Sig. (2-tailed)	.019	.671	.848		.215
	N	12	12	12	12	12
Konsentrasi	Pearson Correlation	.109	-.212	-.304	.386	1
	Sig. (2-tailed)	.737	.509	.337	.215	
	N	12	12	12	12	12

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

