



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**EFEK PENAMBAHAN PROBIOTIK *Bacillus amyloliquefaciens*
TERHADAP POPULASI *Bacillus amyloliquefaciens*,
Lactobacillus sp, *E.coli* DAN pH PADA SALURAN PENCERNAAN
BROILER**

SKRIPSI



**DONAL OKTAVIANUS
05162031**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011**

ИД: 1а900312188031002
ДЕРЕВНЯНКА



СМ. ОЧЕДЫ ВІДОВЛІННЯ ТА ДОПОДАГИ

BRASSICAE VULGARIS
TURMERICUM LUTEUM LIGULATUM

WILHELMUS DEGELINUS LECUM MUSICA DILEXENS

వారిదోష ప్రాణీ వస్తువుల వ్యాపారమైన నుండి విశేషమైన విషాదాలు ఉన్నాయి.

1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
20100

Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, Vol. 144, No. 10, October 2003, pp. 3959–3966
© 2003 by the Endocrine Society

PERIODICO DE LA MARINA ESPAÑOLA

19. *Leucosia* *leucostoma* (Fabricius) *leucostoma* (Fabricius)

การจัดการความเสี่ยงในชีวิตและสุขภาพ

LIB 18230141889030505
ELOC DE LA TTE. ANDRÉ M

ИД: 1002020100035003

卷之三

126

PERKEMBANGAN
DILAKUKAN UNTUK
MENINGKATKAN
KEDAJAAN
BANGSA

ДҮИ ӢН ӢДУУ ЗҮГЛӨВКИЙН СИМВОЛУУДАА
ЦЕКИНДҮҮДҮҮ ӢСҮҮГҮЗИ ВӨЧИКЧАА ЧИЛДРЫНДОСТАМ' ГАСКАРДИДАА ӢН 'Е-СОРД'
БЛЕК ҖИИМДҮҮДҮҮ ӢКОНОДАА ГАСКАРДИДАА

POWER OKLAHOMA

ԷՇՈՒ ԳԵՐԵՑԻ ԱՆ ԽՈՎՃԱՐԵՎԸ ՊԵԿԱ ՋԵՄԲԱ ՀԱՅՐ

СИДАР
САЛАМАН САУДИЯНСКАЯ
ИЗРАИЛЬСКАЯ

EFEK PENAMBAHAN PROBIOTIK *Bacillus amyloliquefaciens* TERHADAP POPULASI *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E.coli* DAN pH PADA SALURAN PENCERNAAN BROILER

DONAL OKTAVIANUS, dibawah bimbingan

Prof. Dr. Ir. Hj. Wizna, MS dan Prof. Dr. Ir. Mardiati Zain, MS

Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan

Universitas Andalas Padang 2011

UNIVERSITAS ANDALAS

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* terhadap populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E.coli* dan pH di usus halus broiler. Dalam penelitian ini menggunakan ayam broiler jantan yang berumur 6 minggu sebanyak 20 ekor. Penelitian menggunakan metode eksperimen, dan data yang dianalisa menggunakan Student Test (Uji t) dengan membandingkan 2 perlakuan tanpa probiotik dan dengan probiotik, dimana masing-masing perlakuan diulang sebanyak 10 kali. Parameter yang diukur adalah populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, populasi *Lactobacillus sp*, populasi *E.coli* dan pH pada usus halus broiler. Hasil dari penelitian perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, populasi *Lactobacillus sp*, *E.coli* dan pH pada saluran pencernaan broiler. Rataan populasi *Bacillus amyloliquefaciens* di usus halus pada perlakuan tanpa probiotik 27×10^3 CFU/ml dan dengan probiotik 204×10^{12} CFU/ml. Populasi *Lactobacillus sp* tanpa probiotik 38×10^8 CFU/ml, dan dengan probiotik 144×10^{10} CFU/ml. Populasi *E.coli* tanpa probiotik 77×10^4 CFU/ml, dan dengan probiotik 38×10^3 CFU/ml. PH tanpa probiotik 6,58 dan dengan probiotik 6,17. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pemberian probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* dapat meningkatkan populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, populasi *Lactobacillus sp*, dan menurunkan populasi *E.coli* dan pH di usus halus broiler.

Kata kunci : Usus halus broiler, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E.coli* dan pH.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur alhamdulillah segala puji penulis ucapkan kehadirat Allah SWT Atas segala rahmat dan karunianYA akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Efek Penambahan Probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* Terhadap Populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E. Coli* Dan pH Pada Saluran Pencernaan Broiler”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Wizna, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. Ir. Mardiat Zain, MS selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak mengorbankan waktu, pikiran dan tenaga dalam membantu dan memberikan bimbingan serta arahan selama penelitian sampai selesaiya penyusunan skripsi ini.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Dekan, Pembantu Dekan, Ketua dan Sekretaris Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak beserta seluruh Dosen dan Karyawan/Karyawati pada Fakultas peternakan Universitas Andalas Padang serta semua pihak yang telah banyak membantu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu peternakan dan menambah khasanah ilmiah bagi kita semua. Amin.

Padang, Januari 2011

Donal Oktavianus

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan kegunaan penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Probiotik Untuk Ternak Unggas.....	4
2.2 Potensi Bakteri <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> dan <i>Lactobacillus sp</i>	5
2.3 Hubungan Probiotik <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> dengan <i>Lactobacillus sp</i> dan <i>E.coli</i> pada Usus Halus Ternak Unggas.....	9
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri sebagai Probiotik	12
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	15
3.1 Materi Penelitian.....	15
3.2 Metode Penelitian	15
3.3 Pelaksanaan Penelitian	16

3.4 Penghitungan Populasi Bakteri <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , <i>Lactobacillus sp</i> , <i>E.colli</i>	17
3.5 Parameter yang Diukur	19
3.5.1 Populasi <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> di Usus Halus.....	19
3.5.2 Populasi <i>Lactobacillus sp</i> di Usus Halus	19
3.5.3 Populasi <i>E.colli</i> di Usus Halus	19
3.5.4 pH dalam Saluran Pencernaan Ayam Broiler.....	19
3.6 Analisa Data.....	20
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap pH.....	22
4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> di usus halus.....	23
4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi <i>Lactobacillus sp</i> di usus halus	25
4.4 Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi <i>E.colli</i> di usus halus.....	27
V. KESIMPULAN.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	34
RIWAYAT HIDUP.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Nama Dagang Probiotik dan Kandungan Mikroba	5
2.	Analisis Statistik Data pH usus halus broiler tanpa probiotik dan dengan probiotik <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	22
3.	Analisis Statistik Data Populasi <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> usus halus broiler tanpa probiotik dan dengan probiotik	24
4.	Analisis Statistik Populasi <i>Lactobacillus sp</i> pada usus halus broiler tanpa probiotik dan dengan probiotik	25
5.	Analisis Statistik Data <i>E.coli</i> pada usus halus broiler tanpa probiotik dan dengan probiotik	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	7
2.	<i>Lactobacillus sp.</i>	8
3.	<i>E.Coli</i>	11
4.	Diagram Alir Penghitungan Populasi Bakteri <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	18



DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Teks	Halaman
1.	Analisis Statistik Data pH usus halus broiler yang tanpa dan dengan probiotik <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	34
2.	Analisis Statistik Data Populasi <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> usus halus broiler tanpa probiotik dan dengan probiotik	37
3.	Analisis Statistik Populasi <i>Lactobacillus sp</i> pada usus halus broiler tanpa probiotik dan dengan probiotik	40
4.	Analisis Statistik Data <i>E.coli</i> pada usus halus broiler tanpa probiotik dan dengan probiotik	43



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam usaha peternakan unggas biaya pakan merupakan biaya tertinggi dibandingkan biaya produksi pada ternak lainnya. Menurut Murtidjo (1987) biaya pakan dalam peternakan unggas mencapai 60-70 % dari seluruh jumlah biaya produksi, dengan biaya pakan yang mahal diharapkan semua zat yang terkandung dalam ransum dapat dimanfaatkan seluruhnya dalam tubuh oleh ternak. Untuk hal ini perlu diberikan probiotik kepada ternak untuk memperbaiki efisiensi penggunaan ransum.

Probiotik merupakan suatu produk yang mengandung mikroba hidup non patogen, yang diberikan kepada ternak untuk memperbaiki laju pertumbuhan, efisiensi konversi ransum dan kesehatan ternak (Stark dan Wilkinson : 1989). Fungsi probiotik selain meningkatkan efisiensi ransum, produksi telur, dan menurunkan kadar kolesterol telur serta kolesterol serum, ternyata probiotik juga mampu menghambat produksi amonia. *Lactobacillus casei* dalam ransum, mampu menurunkan nitrogen non protein dalam darah, konsentrasi asam urat, amonia dan urea dalam darah (Isshiki, 1979).

Tidak semua bakteri dapat dijadikan sebagai probiotik, hanya bakteri yang dapat memenuhi kriteria. Syarat bakteri sebagai probiotik adalah bakteri tersebut tidak patogen, aman dikonsumsi, mampu bertahan hidup dan stabil dalam penyimpanan, dapat bertahan hidup dalam saluran pencernaan setelah melewati lambung, dengan kata lain probiotik haruslah tahan terhadap asam dan garam-garam empedu.

Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* adalah salah satu bakteri yang dapat dijadikan sebagai probiotik karena bakteri tersebut memenuhi persyaratan yang diperlukan, diantaranya adalah bakteri tersebut menghasilkan spora tahan panas, mempunyai kemampuan untuk mendegradasi xilan dari karbohidrat, tumbuh dengan baik pada suhu 35-37°C dan pH 2-8, tahan terhadap pasteurisasi dan mampu tumbuh pada larutan garam konsentrasi tinggi (10%) (Cowan dan Stell's, 1973, Wizna *et al.*, 2007). *Bacillus sp* dalam pakan atau sebagai probiotik dapat meningkatkan jumlah *Lactobacillus* dalam usus halus broiler, peningkatan populasi *Lactobacillus* ini diduga karena *Bacillus sp* berasosiasi dengan dinding saluran pencernaan dan meningkatkan sejumlah *Lactobacillus* alami, pada akhirnya dapat menekan mikroorganisme yang tidak diinginkan seperti *E.coli* sehingga performa menjadi optimal (Jin dkk, 1996).

Sejauh ini diketahui bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dapat bertahan hidup di usus halus ayam broiler selama 21 hari dengan dosis pemberian sebanyak satu tetes (10^{12} CFU/ml) (Wizna, 2007) namun belum ada penelitian tentang peranan *Bacillus amyloliquefaciens* terhadap peningkatan populasi *lactobacillus sp* dan penurunan *E. coli* di usus halus ayam broiler.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya dapat dirumuskan masalah yang diteliti yaitu, apakah penambahan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* memberikan efek terhadap populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E.coli* dan pH pada saluran pencernaan broiler.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E.coli* dan pH pada usus halus ayam broiler.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dalam pakan atau sebagai probiotik dapat meningkatkan jumlah *Lactobacillus sp* serta mempertahankan pH dan menurunkan *E.coli* dalam usus halus broiler.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Probiotik Untuk Ternak Unggas

Kata probiotik berasal dari bahasa Yunani yang artinya adalah “untuk hidup” dan pertama kali istilah probiotik digunakan oleh L.Illey dan S. Tillwel pada tahun 1965 untuk menjelaskan substansi yang dihasilkan oleh suatu organisme yang merangsang pertumbuhan organisme lain. Probiotik didefinisikan juga sebagai organisme yang memberikan kontribusi terhadap keseimbangan mikroba dalam usus. Crawford (1979), probiotik adalah kultur dari suatu mikroorganisme hidup yang dimasukkan pada ternak melalui pencampuran dalam ransum untuk menjamin ketersediaan populasi bagi organisme di dalam usus. Kultur tersebut mengandung bakteri spesifik, tahan dalam situasi kering dan suhu lingkungan tertentu serta menghasilkan respons optimum dalam jarak dosis tertentu.

Menurut Fuller (2002), keseimbangan mikroba usus akan tercapai apabila mikroba yang menguntungkan dapat menekan mikroba yang merugikan, dimana mikroba patogen yang merugikan didesak keluar dari ekosistem saluran pencernaan oleh mikroba normal saluran pencernaan atau mikroba yang menguntungkan (Utomo, 2002). Keseimbangan ini dapat tercapai apabila perbandingan antara mikroba yang menguntungkan terhadap mikroba yang merugikan adalah sebesar 85 % : 15 % (Philip, 1993).

Komposisi mikroba dalam usus hewan dewasa sebenarnya dalam keadaan dinamis, komposisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti makanan, pengobatan, stress lingkungan (temperatur dan kelembaban), stres individual

(kondisi tubuh ternak), panjang usus, respon imun dan spesies hewan (Fuller, 2002).

Beberapa mikroba yang telah direkomendasikan oleh Mulder *et al.*, (1997) sebagai sumber probiotik disajikan pada Tabel. 1

Tabel 1. nama dagang probiotik dan kandungan mikroba

Produk	Jenis Mikroba
Farlac	<i>Streptococcus faecium SF -68</i>
FraSacc	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Gist Brocadest	<i>Unknown yeast</i>
Bio Plus	<i>Bacillus subtilis, bacillus lecheniformis</i>
Toyoserin	<i>Bacillus toyoi</i>
Kem Pro	<i>Saccharomycess cerevisiae</i>
Lacto Sacc	<i>Lactobacillus, streptococcus, yeast, enzymes</i>
Bio savor	<i>Lactobacillus acidophilus, L.plantarum</i>
Allac	<i>Lactobacillus, streptococcus</i>

Sumber : Mulder *et al.*, (1997)

Karakteristik probiotik yang baik adalah mengandung sel bakteri dan sel yeast hidup dalam jumlah yang besar, mengandung satu atau lebih strain spesifik dari host (induk semang) dan berspektrum luas, mempunyai kemampuan untuk berkoloniasi dalam saluran intestinal (resisten terhadap cairan lambung dan asam empedu), ketika dicerna, serta cepat aktif, dan dapat disimpan dalam jangka waktu panjang dalam kondisi lapangan, serta dapat meningkatkan performansi ternak (Fuller, 1992). Prinsip kerja probiotik menurut Fuller (2002) meliputi : 1) kompetisi untuk mendapatkan zat makanan, 2) kompetisi mendapatkan tempat adhesi pada dinding usus, dan 3) penghambatan secara langsung.

2.2 Potensi *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Lactobacillus sp*

Bacillus amyloliquefaciens berasal dari dalam tanah yang ditemukan oleh seorang ahli biologi Jepang yang bernama Fukumoto pada tahun 1942 (Priest *et al.*, 1987). Selanjutnya dikatakannya bahwa *Bacillus amyloliquefaciens*

menghasilkan enzim alpha amylase yang digunakan menghidrolisis starch dan dapat mensintesis subtilisin yaitu suatu enzim yang mengkatalis protein sebagaimana halnya enzim tripsin. Juga dikatakannya bahwa *Bacillus amyloliquefaciens* merupakan bahagian dari spesies bahwa *Bacillus subtilis* dan *Bacillus amyloliquefaciens* mempunyai banyak kesamaan dimana Sequensing genom strain *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42 mempunyai 50% lebih dari asam aminonya sama dengan *Bacillus subtilis* 168. ditambahkannya bahwa kedua *Bacillus* tersebut menghasilkan enzim secara efisien untuk mendegdarasi makromolekul, merangsang pertumbuhan tanaman dan menekan pertumbuhan jamur dan bakteri patogen.

Perubahan makanan memproduksi secara komersil beberapa enzim yang dihasilkan oleh *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Bacillus subtilis* seperti alfa-amilase, alfa acetolactate, decarboxylase, beta glucanase, hemicellulase, maltogenic amylase, protease dan xylanase (Luizmeira. Com ; 2005). *Bacillus subtilis* pada manusia merupakan salah satu spesies *Bacillus* yang sangat penting dalam merangsang sistem kekebalan tubuh, yaitu ditandai dengan kemampuannya untuk mengaktifkan sistem pertahanan tubuh (menghasilkan antibodi IgM, IgG dan IgA).

Bacillus sp dapat digunakan sebagai probiotik karena bisa hidup pada kondisi lingkungan dengan pH berkisar 4-6, kelembaban 50-90 % dan suhu 25-33°C (Sutedjo, Kartasapoetro dan Sastroatmojo, 1991). Bakteri *Bacillus sp* tumbuh dibawah kondisi aerobik sampai anaerobik fakultatif, berukuran lebar 0,3–2,2 mikron, panjang 1,2-7 mikron (Wilson, 1996 ; Bonang dan Koeswardono, 1982). Karakteristik yang unik dari *Bacillus sp* adalah menghasilkan spora tahan

panas, mempunyai kemampuan mendegradasi xilan dari karbohidrat, tumbuh dengan baik pada suhu 35-37°C, tahap terhadap pasteurisasi dan mampu tumbuh pada larutan garam berkonsentrasi tinggi (100%) (Cowan dan Steel's, 1973). Selanjutnya Priest *et al.*, (1987) mengatakan bahwa *Bacillus amyloliquefaciens* menghasilkan enzim alpha amlase yang digunakan menghidrolisis starch dan dapat mensintesis subtilisin yaitu suatu enzim yang mengkatalis protein sebagaimana halnya enzim tripsin.



Gambar 1. *Bacillus amyloliquefaciens* (<http://images.google.co.id>)

Lactobacillus adalah genus bakteri gram positif, anaerobik fakultatif atau mikroaerofilik. Genus bakteri ini membentuk sebagian besar dari kelompok bakteri asam laktat, dinamakan demikian karena kebanyakan anggotanya dapat merubah laktosa dan gula lainnya menjadi asam laktat. Kebanyakan dari bakteri ini umum dan tidak berbahaya bagi kesehatan.

Beberapa spesies *Lactobacillus* sering digunakan untuk industri pembuatan yogurt, keju, sauerkraut, acar, bir, anggur (minuman), cuka, kimchi, cokelat dan makanan hasil fermentasi lainnya, termasuk juga pakan hewan, seperti silase.

Genus *Lactobacillus* untuk saat ini terdiri atas lebih dari 125 spesies dan mencakup jenis organisme yang luas. Genus ini polifiletik dengan genus *Pediococcus* membagi kelompok *L. casei*, dan spesies *L. acidophilus*, *L. salivarius*, dan *L. reuteri* menjadi perwakilan dari tiga subclade yang berbeda.

Genus *Paralactobacillus* termasuk di dalam kelompok *L. salivarius*. Dalam beberapa tahun ini, anggota lain dari genus *Lactobacillus* (dulu dikenal dengan cabang *Leunocostoc* dari *Lactobacillus*) telah diklasifikasi ulang ke dalam genera *Atopobium*, *Carnobacterium*, *Weissella*, *Oenococcus* dan *Leuconostoc*. Baru akhir-akhir ini, *P. dextrinicus*, yang merupakan spesies *Pediococcus*, telah diklasifikasi ulang sebagai spesies.

Dilihat dari metabolismenya, spesies *Lactobacillus* dapat dibagi menjadi tiga kelompok :

1. Homofermentatif obligat (Kelompok I)
 - *L.acidophilus*, *L.delbrueckii*, *L.helveticus*, *L.salivarius*
2. Heterofermentatif fakultatif (Kelompok II)
 - *L.casei*, *L.curvatus*, *L.plantarum*, *L.sakei*
3. Heterofermentatif obligat (Kelompok III)
 - *L.brevis*, *L.buchneri*, *L.fermentum*, *L.reuteri*

Gambar 2. *Lactobacillus* (<http://id.wikipedia.org>)

2.3 Hubungan Probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* dengan *Lactobacillus sp* dan *E.Coli* pada usus halus ternak unggas.

Mikroba utama yang terdapat dalam tembolok dan usus halus ternak unggas adalah *Lactobacillus sp*, *Streptococcus sp*, dan *Escherichia coli* (Fuller, 1992). Pada ternak ayam yang diberi direct feed microbials ternyata bakteri dalam sekum menunjukkan peningkatan aktivitas dan produksi asam lemak terbang (Szylit *et al.*, 1988). Asam lemak terbang pada ternak unggas berguna sekali karena selain sebagai sumber energi juga memiliki efek bakteriostatik dan bakterisidal yang dapat menurunkan atau mengeliminir kolonisasi *Salmonella thypimurium* dalam usus dan sekum (Corrier *et al.*, 1991). Efek adanya asam lemak terbang terhadap sifat bakteriostatik dan bakterisidal saluran pencernaan, disebabkan karena turunnya pH dalam usus dan sekum dengan adanya pelepasan proton menyebar ke dalam sel bakteri, sehingga dapat memperbaiki tingkat kesehatan ternak unggas dengan menghambat, bahkan membunuh bakteri patogen (Hinton, 1990).

Mekanisme interaksi metabolismik yang terjadi dalam saluran pencernaan adalah sebagai berikut : 1) adanya kompetisi antara mikroba dan mikroba non indigenous terhadap zat makanan dalam jumlah yang terbatas, 2) elaborasi oleh mikroba metabolit sehingga menghambat multiplikasi mikroba non indigenous, 3) membuat kondisi lingkungan mikroba yang dapat memperkecil jumlah mikroba non indigenous, 4) adanya kompetisi antara mikroba dengan mikroba non indigenous terhadap lokasi yang berhubungan dengan mukosa intestinal (Fuller 1992 dan Lopez, 2000). Pemberian kultur *Bacillus subtilis* kering sebesar 0.1 % dalam ransum basal dapat meningkatkan jumlah *Lactobacillus* dalam usus halus. Peningkatan populasi *Lactobacillus* ini diduga karena *Bacillus subtilis* mampu

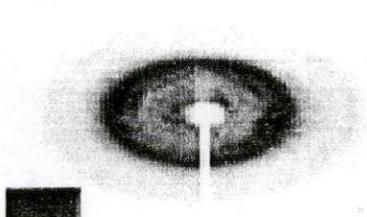
berasosiasi dalam dinding saluran pencernaan dan meningkatkan jumlah *Lactobacillus* alami, pada akhirnya dapat menekan mikroba yang tidak diinginkan seperti *E.coli* dan *Salmonella sp* (Jin *et al.*, 1996).

Penggunaan probiotik yang mengandung *Lactobacillus sp* sudah banyak digunakan pada ayam pedaging maupun ayam petelur, yang hasilnya terjadi peningkatan bobot badan dan produksi telur. Penambahan kultur *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus casei* dalam ransum ayam petelur dapat meningkatkan produksi hen-day-egg-production, memperbaiki rasio konversi ransum, dan meningkatkan bobot serta kualitas telur (Tortuero dan Fernandez, 1995). Hasil penelitian Mohan *et al.*, (1995) yang menggunakan probiotik sedangkan bila probiotik diberikan dalam jumlah lebih banyak (150 mg/kg ransum) dapat menurunkan kadar kolesterol serum dari 176,5 mg/ 10 ml menjadi 114,3 mg/10 ml. penggunaan *Lactobacillus acidophillus* nyata meningkatkan produksi telur, memperbaiki konversi ransum, serta menurunkan kadar kolesterol kuning telur, tetapi lipid dan trigliserida dalam kuning telur dan serum tidak berbeda nyata (Tortuero dan Fernandez, 1995 dan Abdurrahim, 1996). Fungsi probiotik selain meningkatkan efisiensi ransum, ternyata probiotik juga mampu menghambat produksi amonia. *Lactobacillus casei* dalam ransum, mampu menurunkan nitrogen non protein dalam darah, kosentrasi asam urat, amonia dan urea dalam darah (Isshiki, 1979). *Lactobacillus acidophillus*, *Lactobacillus faecum* dan *Bacillus subtilis* mampu menurunkan kosentrasi amonia dalam ekskreta dan liter ayam pedaging (Chiang dan Hsieh, 1995).

Bakteri *E. coli* adalah salah satu jenis bakteri yang sering dibicarakan. Cukup banyak masyarakat yang tahu *E. coli* namun hanya sebatas bakteri ini

adalah penyebab infeksi saluran pencernaan. Namun banyak sebenarnya yang patut diketahui dari bakteri ini. *E. coli* merupakan bakteri berbentuk batang dengan panjang sekitar 2 micrometer dan diameter 0.5 micrometer. Volume sel *E. coli* berkisar 0.6-0.7 micrometer kubik.

Bakteri ini termasuk umumnya hidup pada rentang 20-40⁰C, optimum pada 37⁰C. Kita mungkin banyak yang tidak tahu jika di usus besar manusia terkandung sejumlah *E. coli* yang berfungsi membantu sisa-sisa makanan. Dari sekian ratus strain *E. coli* yang teridentifikasi, hanya sebagian kecil bersifat pathogen, misalnya strain O125 : H7. Hampir semua rekayasa genetika di dunia bioteknologi selalu melibatkan *E. coli* akibat genetikanya yang sederhana dan mudah untuk direkayasa. Riset di *E. coli* menjadi model untuk aplikasi ke bakteri jenis lainnya. Bakteri ini juga merupakan media cloning yang paling sering dipakai. Teknik recombinant DNA tidak akan ada tanpa bantuan bakteri ini. Banyak industri kimia mengaplikasikan teknologi fermentasi yang memanfaatkan *E. coli*, misalnya dalam produksi obat-obatan (insulin, antibiotik), high value chemicals (1-3 propanediol, lactate). Secara teoritis, ribuan jenis produk kimia bisa dihasilkan oleh bakteri ini asal genetikanya sudah direkayasa sedemikian rupa guna menghasilkan jenis produk tertentu yang diinginkan. Jika mengingat besarnya peranan ilmu bioteknologi dalam aspek kehidupan manusia, maka tidak bisa dipungkiri juga betapa besar manfaat *E. coli* bagi kita.



Gambar 3. *Escherichia* (<http://redpoll.pharmacy.ualberta.ca>)

2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri sebagai probiotik.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan agar mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang dengan baik adalah pH, suhu, transfer oksigen dan nutrien, khususnya senyawa-senyawa yang mengandung karbon, nitrogen, fosfor, sulfur dan garam-garam mineral (Darwis and Sukara, 1990). Dalam proses pertumbuhan secara aerobik, aerasi dan agitasi merupakan faktor penting dimana fungsi utamanya adalah mensuplai kebutuhan oksigen bagi aktivitas metabolismik mikroorganisme dan untuk mengaduk mikroorganisme supaya tersuspensi secara homogen dalam mash (Sa'id, 1985).

Mikroorganisme memerlukan karbon dengan tujuan utama untuk pembentukan sel dan sumber energi. Nitrogen berfungsi sebagai pembentuk protoplasma dan dinding sel (Stanbury and Whitaker, 1984). Enzim yang dihasilkan selama proses fermentasi oleh mikroorganisme akan melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisasi dan reaksi kimia lainnya sehingga terjadi perubahan kimia pada substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu (Smith, 1985).

Suhu pertumbuhan bakteri dapat dibagi ke dalam lima kelompok yaitu obligat psikofilik, psikrofilik, mesofilik, termofilik dan ekstrim termofilik (Garbutt, 1997). Temperatur optimal aktivitas enzim selulase bakteri *Sorangium* pada medium selulosa adalah 40°C (Hou *et al.*, 2004).

Temperatur optimal untuk pertumbuhan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* pada medium nutrien broth adalah 40°C, dan populasi bakteri ini pada renangan suhu 8-80°C adalah 5–40 x 10⁹CFU/ml (Wizna, 2006).

Rentangan *pH* untuk pertumbuhan bakteri adalah 4-9 sedangkan *pH* untuk pertumbuhan optimal adalah 6.5 – 7.5 (Wang *et al.*, 1979). Temperatur dan pH maksimal untuk aktivitas enzim xylanase bakteri *Bacillus coagulans* mempunyai rentangan yang cukup luas yaitu temperatur antara 45-75⁰C dan pH 4.5 – 10.0 (Heck, *et al.*, 2004). Ditambahkan bahwa aktivitas enzim tersebut dapat distimulasi oleh Co²⁺, Mn²⁺ dan beta mercaptoethanol tetapi terhalang oleh Fe³⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺ dan EDTA. pH optimal untuk pertumbuhan *Bacillus amyloliquefaciens* pada medium nutrien broth adalah 6, dan populasi bakteri ini pada rentang suhu 2-8 adalah 11 – 38 x 10⁹ CFU/ml (Wizna, 2006).

Laukevics *et al.*, (1984) menambahkan bahwa faktor lain yang harus juga diperhatikan adalah kepekatan medium dan kecukupan sumber makanan untuk tumbuhnya mikroba. Mikroorganisme memerlukan karbon dengan tujuan utama untuk pembentukan sel dan sumber energi dan nitrogen berfungsi sebagai pembentuk protoplasma dan dinding sel (Stanbury and Whitaker, 1984). Perbandingan C : N untuk kebutuhan mikroorganisme mempunyai rentangan cukup luas tergantung kepada tipe substrat dan mikroorganismenya, seperti degradasi kayu oleh jamur akar putih mempunyai rentangan C : N antara 160 – 400 yang dipengaruhi oleh komponen serat terutama kandungan lignin (Eriksson *et al.*, 1980). Sumber nitrogen yang digunakan untuk pertumbuhan mikroba dapat mempengaruhi rentangan pH optimal selama proses fermentasi, seperti penggunaan ammonium sulfat menghasilkan diameter koloni *Rhizopus oligosporus* pada plat agar yang lebih besar dengan rentangan pH optimal 7-7.5 dibandingkan dengan penggunaan ammonium sulfat dengan rentangan pH optimal 5-4 (Mitchell *et al.*, 1988). Selanjutnya Said (1985) menjelaskan bahwa perubahan pH media

akan mempengaruhi permeabelitas sel dan sintesa enzim, pH minimum untuk pertumbuhan bakteri adalah 3-5, optimum 6.5-7.5 dan maksimum 8-10. Konsentrasi nutrien yang tinggi pada substrat akan meningkatkan produk akhir dari fermentasi, seperti penambahan pati yang mudah larut pada medium dedak terigu oleh *Gibberella Fujikuroi* dapat meningkatkan 12.8 % produksi *Gibberellic acid* (Kumar and Lonsane, 1987).



III. MATERI DAN METODA PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

1. Ternak Percobaan

Ternak yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam broiler strain Arbor Acres CP 707 dengan umur 6 minggu sebanyak 20 ekor yang diperoleh dari poultry shop yang terdapat di Kota Padang.

2. Kandang Percobaan

Kandang yang dipakai adalah kandang metabolik berukuran 45 x 45 x 45 cm, sebanyak 20 unit untuk masing-masing ditempati oleh 1 ekor ayam.

3. Ransum Percobaan

Ransum yang diberikan adalah tanpa probiotik dan dengan probiotik dedak halus dengan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens*.

3.2. Metode Penelitian

Probiotik diberikan berupa dedak yang di fermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens* serta suplementasi dengan Zn (25 ppm), Urea (2%) dan Sulfur (0,2%). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan percobaannya yaitu dengan uji t (Stell and torrie 1991) yaitu dengan membandingkan dua perlakuan (tanpa probiotik dan dengan probiotik) dengan masing-masing ulangan sebanyak 10 kali.

Identifikasi bacterium sampai tingkat genus melalui tingkat karakteristik morfologi yang merujuk pada Cowan (1974).

Karakteristik Morfologi Koloni

1. Pewarnaan Gram

Pengamatan ciri-ciri morfologi dilakukan melalui teknik pewarnaan gram. Prosedur pewarnaan gram dilakukan sesuai dengan prosedur yang dikembangkan oleh Christiab Gram (Fardiaz, 1989) yaitu dengan meletakkan satu tetes kultur diatas gelas objek dan difiksasi panas. Olesan bacterium digenangi dengan larutan Kristal violet selama satu menit, dan kemudian dibilas dengan air mengalir dan ditiriskan. Selanjutnya, diteteskan pada objek gelas larutan lugol dan ditunggu selama 30 detik dan dibilas kembali dengan air mengalir. Pemucatan dilakukan dengan etanol 95% selama 5-10 detik, bilas kembali dengan air mengalir dan tiriskan. Olesan selanjutnya digenangi dengan larutan safranin selama 30 detik, bilas kembali dengan air mengalir dan tiriskan, kemudian dapat dilakukan pengamatan dengan mikroskop. Bila sel berwarna ungu, maka bacterium tergolong gram positif (+), bila berwarna merah bacterium tergolong gram negative (-).

2. Bentuk Sel Bakterium

Untuk mengetahui bentuk sel bacterium, setelah pewarnaan gram bacterium diamati dibawah mikroskop pembesaran 100 kali.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan kandang terlebih dahulu disuci hamakan dengan cara pengapuran dan penyemprotan dengan rodhalon. Kandang juga

dilengkapi dengan sekat pembatas, lampu sebagai pemanas dan penerangan, tempat pakan dan tempat minum.

3. Pembuatan probiotik

Probiotik yang diberikan kepada broiler dibuat dengan menggunakan media pengembang dedak halus yang di suplementasi dengan urea, sulfur dan Zn. Sebanyak 100 gram dedak disterilisasi di dalam autoclave pada suhu 121⁰C tekanan 15 lbs selama 15 menit, kemudian media pengembang tersebut didinginkan (27⁰C). Dedak dimasukan ke dalam inokulum cair dengan perbandingan 2 : 1 (dua bagian inokulum dan satu bagian media) kemudian ditambahkan feed suplemen urea, sulfur dan Zn dengan dosis sesuai hasil penelitian Yola dkk. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Setelah proses inkubasi selesai, media dikeringkan dengan oven pada suhu 40-45⁰C sampai kering.

4. Penempatan ayam dalam kandang dan pemberian pakan

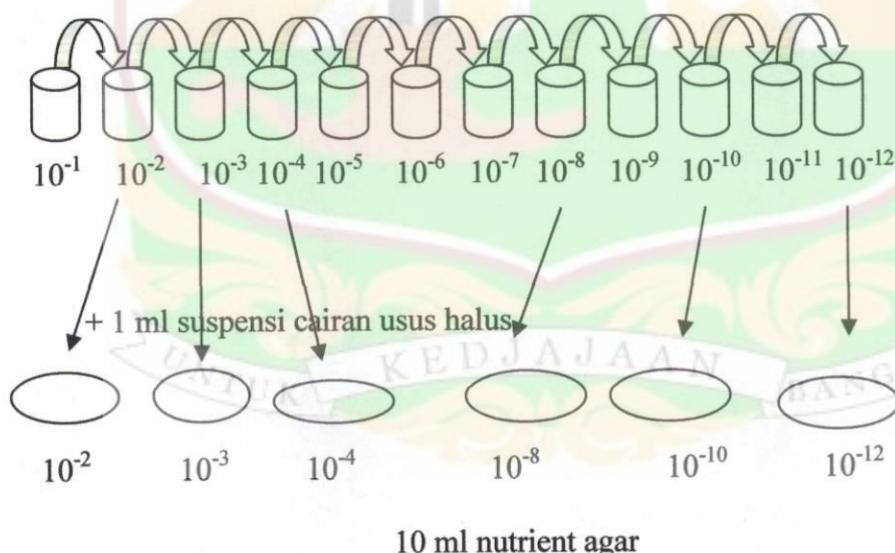
Sebanyak 20 ekor broiler ditempatkan dalam satu petak kandang dengan ukuran 45 x 45 x 45 cm. produk sebelum dan sesudah fermentasi dicekok sebanyak 25 gram ke ayam satu persatu sebelum ayam dimasukkan ke dalam kandang perlakuan.

3.4 Penghitungan populasi bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*, *lactobacillus sp* dan *E.coli*.

Perhitungan populasi bakteri di usus halus dengan melakukan pemotongan dan mengambil usus ayam broiler setelah 24 jam dilakukan pencekikan. Penghitungan populasi menggunakan metode pengenceran dan total plate count (Cappuccino, 1987 ; Hadioetomo, 1988).

Usus halus dari broiler diambil sebanyak satu mL kemudian kemudian diencerkan mulai 10^{-1} sampai dengan 10^{-12} . 1 mL suspensi dimasukan ke dalam tabung reaksi 1 yang berisi aquades steril 9 mL, kemudian dikocok sampai homogen menggunakan vortex, berarti sudah terbentuk pengenceran 10^{-1} . satu mL hasil pengenceran 10^{-1} dipindahkan dengan pipet steril ke dalam tabung reaksi ke-2 yang juga berisi 9 mL aquades steril, kemudian dikocok sampai homogen, dan seterusnya hingga terbentuk pengenceran 10^{-12} . satu mL masing-masing pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} , 10^{-9} , 10^{-10} , 10^{-11} , dan 10^{-12} dari inoculum dimasukan ke dalam cawan petri yang telah diisi dengan medium *nutrient agar* (NA), lalu diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam. Kemudian dihitung koloni yang tumbuh dalam cawan petri, dengan anggapan bahwa satu koloni berasal dari satu sel spora.

1 ml usus halus broiler



Gambar 4. Diagram alir penghitungan populasi bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*

3.5 Parameter yang diukur

3.5.1 Populasi *Bacillus amyloliquefaciens* di usus halus

Populasi *Bacillus amyloliquefaciens* di usus halus dihitung berdasarkan metode pengenceran dan *total plate count* (Cappucino, 1987 ; Hadioetomo, 1988).

$$\text{CFU/mL} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Sampel(ml)}}$$

3.5.2 Populasi *Lactobacillus sp* di Usus Halus

Populasi bakteri *Lactobacillus sp* di usus halus dihitung berdasarkan metode pengenceran dan *total plate count* (Cappucino, 1987 ; Hadioetomo, 1988)

$$\text{CFU/mL} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Sampel(ml)}}$$

3.5.3 Populasi *E.Coli* di Usus Halus.

Populasi bakteri *E.Coli* di usus halus dihitung berdasarkan metode pengenceran dan *total plate count* (Cappucino, 1987; Hadioetomo, 1988)

$$\text{CFU/mL} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Sampel(ml)}}$$

3.5.4 pH dalam saluran pencernaan ayam broiler

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pedoman Apriyantono, dkk (1987). pH meter dinyalakan dan dibiarkan stabil selama 15-30 menit. Lalu ukur suhu larutan buffer, pengaruh suhu pH meter diatur dan disesuaikan dengan suhu larutan buffer. Selanjutnya elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan tisu.

Sepuluh ml sampel dimasukkan kedalam beker glass lalu ditambahkan aquades sebanyak 50 ml. Kemudian elektroda dicelupkan ke dalam beker glass yang berisi sample yang telah dihomogenkan. Pembacaan pH dilakukan setelah pH meter stabil.

3.6 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati dilakukan dengan uji t menurut Steel dan Torrie (1991).

Rumus Statistik :

$$t \text{ hitung} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}$$

$$S\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2 = \sqrt{\frac{2S^2}{n}}$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{2(n - 1)}$$

Keterangan :

S^2 = Standar deviasi gabungan

t = Uji bebas yang dihitung

n = Jumlah sampel

\bar{Y} = Jumlah rata-rata pengamatan dari perlakuan

S = Standar deviasi dari perlakuan

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kandang penelitian ternak unggas milik UPT (Unit Pelaksanaan Teknis), Laboratorium Nutrisi Ruminansia dan Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Pelaksanaan penelitian dimulai 2 Agustus 2010 Sampai dengan 6 Oktober 2010.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi *Bacillus amyloliquefaciens* pada usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap pH

pH usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Statistik Data pH usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens*

No	pH	
	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	6,58	6,26
2	6,61	6,45
3	6,46	6,03
4	6,55	5,95
5	6,53	6,14
6	6,71	6,19
7	6,42	6,30
8	6,65	6,22
9	6,54	5,89
10	6,59	6,31
\bar{X}	6,56	6,17
SD	0,08	0,17

Keterangan: Dari uji t menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$)

\bar{X} = Rata-rata

SD = Standar Deviasi

Dari hasil penghitungan pH, maka didapatkan rata-rata pH usus halus broiler yang tanpa probiotik adalah $6,56 \pm 0,08$, sedangkan yang dengan probiotik adalah $6,17 \pm 0,17$. Hasil uji statistik (uji t) menunjukkan juga adanya perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) antara tanpa probiotik dengan probiotik, yang mana hasil analisis yang dengan probiotik lebih rendah dari pada tanpa probiotik. Hal

ini disebabkan karena penggunaan urea sebagai sumber nitrogen dalam ransum dan adanya penambahan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* pada ransum. Menurut Mitchell *et al.*, (1988) sumber nitrogen yang digunakan dapat mempengaruhi rentangan pH optimal untuk pertumbuhan mikroba. Pada ternak ayam yang diberi probiotik ternyata bakteri dalam sekum menunjukkan peningkatan aktifitas dan produksi asam lemak terbang (Szylit *et al.*, 1988). Menurut Hinton (1990) efek adanya asam lemak terbang terhadap sifat bakteriostatik dan bakterisidal saluran pencernaan, menyebabkan turunnya pH dalam usus. Tetapi pH yang didapatkan dalam penelitian (6,17) masih merupakan pH normal usus. Menurut Wang *et al.*, (1979) rentangan pH untuk pertumbuhan bakteri adalah 4-9 sedangkan pH untuk pertumbuhan optimal adalah 6,5-7,5. Ditambahkan oleh Said (1985) rentangan pH minimum untuk pertumbuhan bakteri adalah 3-5, optimum 6,5-7,5 dan maksimum 8-10.

4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi *Bacillus amyloliquefaciens* di Usus Halus

Populasi *Bacillus amyloliquefaciens* usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Statistik Data Populasi *Bacillus amyloliquefaciens* usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik.

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> setelah di transformasi Log		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	3,7160	14,3424
2	3,7853	14,2764
3	3,6989	14,2787
4	4,9084	14,2741
5	4,9590	14,2718
6	4,8573	14,2552
7	4,8512	14,3222
8	4,9138	14,3820
9	4,8976	14,3242
10	4,7781	14,3324
\bar{X}	4,44	14,31
SD	0,06	0,04

Keterangan: Dari uji t menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$)

\bar{X} = Rata-rata

SD = Standar Deviasi

Dari hasil penghitungan populasi *Bacillus amyloliquefaciens* selama penelitian, didapatkan rata-rata populasi *Bacillus amyloliquefaciens* pada dedak tanpa probiotik adalah $4,44 \pm 0,6$ (27×10^3 CFU/ml), sedangkan yang dengan probiotik adalah $14,31 \pm 0,04$ (204×10^{12} CFU/ml). Hasil uji statistik (uji t) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) antara dedak tanpa probiotik dan dengan probiotik. *Bacillus amyloliquefaciens* pada dedak yang dengan probiotik berkembang dengan baik di usus halus ayam broiler disebabkan kondisi di usus halus sesuai dengan kondisi pertumbuhan optimum untuk bakteri yaitu suhu 35-37° C dan pH optimum 4-6. Hal ini sesuai dengan *Bacillus sp* dapat digunakan sebagai probiotik karena bisa hidup pada kondisi lingkungan dengan pH berkisar 4-6 dan suhu 35-37° C (Cowan dan stell's, 1973, Wizna *et al*, 2007).

Menurut Crawford (1979) probiotik adalah kultur dari suatu mikroorganisme hidup yang dimasukkan pada ternak melalui pencampuran dalam ransum untuk menjamin ketersediaan populasi bagi organisme di dalam usus. pH mempengaruhi populasi bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dalam usus broiler yaitu pH usus 6,17. Sesuai dengan pendapat Wizna *et al.*, (2007) bahwa bakteri *Bacillus amyloliquefacies* merupakan bakteri probiotik yang tumbuh dengan baik pada pH 6.

4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi *Lactobacillus sp* di Usus Halus

Populasi *Lactobacillus sp* pada usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Statistik Populasi *Lactobacillus sp* pada usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik.

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>Lactobacillus sp</i> setelah di transformasi Log		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	9,5051	12,1522
2	9,5910	12,1461
3	9,6434	12,1731
4	9,5314	12,1613
5	9,5050	12,1760
6	9,6530	12,1522
7	9,6901	12,1731
8	9,5440	12,1072
9	9,6127	12,1583
10	9,6434	12,1760
\bar{X}	9,59	12,16
SD	0,13	0,05

Keterangan: Dari uji t menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$)

\bar{X} = Rata-rata

SD = Standar Deviasi

Dari hasil penghitungan Populasi *Lactobacillus sp*, maka didapatkan rata-rata populasi *Lactobacillus sp* di usus halus yang tanpa probiotik adalah $9,59 \pm 0,13$ (38×10^8 CFU/ml), sedangkan yang dengan probiotik adalah $12,16 \pm 0,05$ (144×10^{10} CFU/ml). Hasil uji statistik (uji t) menunjukkan juga adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara tanpa probiotik dan dengan probiotik, yang mana pada dedak yang dengan probiotik lebih tinggi dari tanpa probiotik. Kondisi pertumbuhan optimum untuk bakteri yaitu suhu $35-37^\circ\text{C}$ dan pH optimum 4-6. *Lactobacillus* adalah genus bakteri gram positif, anaerobik fakultatif atau mikroaerofilik. Genus bakteri ini membentuk sebagian besar dari kelompok bakteri asam laktat, dinamakan demikian karena kebanyakan anggotanya dapat merubah laktosa dan gula lainnya menjadi asam laktat. Selain itu pH menjadikan kondisi yang nyaman bagi pertumbuhan *Lactobacillus* sehingga populasinya meningkat. Kebanyakan dari bakteri ini umum dan tidak berbahaya bagi kesehatan.

Pada ternak ayam yang diberi probiotik ternyata bakteri dalam sekum menunjukkan peningkatan aktifitas dan produksi asam lemak terbang (Szylit *et al.*, 1988). Asam lemak terbang pada ternak unggas memiliki efek bakteriostatik dan bakterisidal yang dapat menurunkan atau mengeliminir kolonisasi *salmonella thypimurium* (bakteri pathogen) dalam usus dan sekum (Corrier *et al.*, 1991), dan meningkatkan sejumlah *Lactobacillus* alami, pada akhirnya dapat menekan mikroorganisme yang tidak diinginkan seperti *E. coli* (Jin dkk, 1996).

4.4 Pengaruh Perlakuan Terhadap Populasi *E.colli* di Usus Halus

Populasi *E. coli* pada usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Statistik Data *E.colli* pada usus halus broiler yang tanpa probiotik dan dengan probiotik

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>E.colli</i> setelah di transformasi Log		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	5,8692	3,5563
2	5,8808	3,6020
3	5,8976	3,6334
4	5,9084	3,6434
5	5,9344	3,5440
6	5,8808	3,5797
7	5,8864	3,5314
8	5,9030	3,5682
9	5,9190	3,5910
10	5,8864	3,5051
\bar{X}	5,89	3,58
SD	0,09	0,07

Keterangan: Dari uji t menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$)

\bar{X} = Rata-rata

SD = Standar Deviasi

Dari hasil penghitungan Populasi *E. coli*, maka didapatkan rata-rata populasi *E. coli* di usus halus yang tanpa probiotik adalah $5,89 \pm 0,09$ (77×10^4 CFU/ml), sedangkan yang dengan probiotik adalah $3,58 \pm 0,07$ (38×10^3 CFU/ml). Hasil uji statistik (uji t) menunjukkan juga adanya perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) antara tanpa probiotik dan dengan probiotik, yang mana hasil analisis dengan probiotik lebih rendah dari pada tanpa probiotik. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari banyaknya populasi bakteri probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* dalam usus broiler. Pada ternak ayam yang diberi

probiotik ternyata bakteri dalam sekum menunjukkan peningkatan aktifitas dan produksi asam lemak terbang (Szylit *et al.*, 1988). Asam lemak terbang pada ternak unggas memiliki efek bakteriostatik dan bakterisidal yang dapat menurunkan atau mengeliminir koloniasi *Salmonella thypimurium* (bakteri pathogen) dalam usus dan sekum (Corrier *et al.*, 1991). Efek adanya asam lemak terbang terhadap sifat bakteriostatik dan bakterisidal saluran pencernaan, disebabkan karena turunnya pH dalam usus dan sekum dengan adanya pelepasan proton menyebar ke dalam sel bakteri, sehingga dapat memperbaiki tingkat kesehatan ternak unggas dengan menghambat, bahkan membunuh *E. coli* (bakteri pathogen) (Hinton 1990). Menurut Jin dkk (1996) *Bacillus amyloliquefaciens* dapat berasosiasi dengan dinding saluran pencernaan dan meningkatkan sejumlah *Lactobacillus* alami, pada akhirnya dapat menekan mikroorganisme yang tidak diinginkan seperti *E. coli*.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* dapat meningkatkan populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, dan menurunkan populasi *E.Coli* dan pH di usus halus ayam broiler.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahim, S.M., Haddan, M.S.Y., Hashlamoun, E.A.R., and Robinson, R.K., 1996. The influence of Lactobacillus achidophilus and bacitrasinon layer performance of chickens and cholesterol content of plasma and egg yolk. British Poultry Science 37 : 342 – 346.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D. Puspitasari, N. L., Sedarnawati, Budiyantono, S. 1987. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor.
- Bonang, G dan E.S. Koeswardono. 1982. Mikrobiologi Kedokteran PT. Gramedia, Jakarta.
- Cappucino, J.G. Microbiology a Laboratory Manual. Second edition. The Benjamins Columning Publishing Company. Inc. California.
- Chiang, S.H and W.M. Hsieh, 1995. Effect of direct-fed microorganism on broiler growth performance and litter ammonia level. Asian-Australian Journal of Animal Science 8: 159-162.
- Corrier, D.E.,B. Hargis, A. Hilton, Jr., D. Lindsey, D. Cadel, J. Manniso, and J.R. De Loach. 1991. Effect of an aerobic cecal microflora and dietray lactose on colonization resistance of layer chicks to invarive salmonella enteritidis. Avian Dis. 35 : 337-343.
- Cowan, S.T. And D. Still's. 1973. Manual for the indentification of Medical bacteria. Cambridge University Press, England.
- Crawford, J.S. 1979. Probiotics in animal nutrition. Proceeding of Arkansas Nutrition Conference, Arkansas, USA, pp 45-45.
- Darwis, A.A. and E. Sukara. 1990. Isolasi, Purifikasi dan Karakterisasi Enzim. PAU. Bioteknologi IPB. Bogor.
- Erikson, K.E., Grunewald, A. And Vallander, L. 1980. Studies of the growth condition in wood of three white rot fungi and their cellulose-less mutants. Biotecnol. Blong. 221 363 376.
- Fardiaz, S. 1987. penuntun Praktikum Microbiology Pangan. Lembaga Sumber Daya Informasi. IPB. Bogor.
- Fuller, R. 1992. History and Development of Probiotics. In Probiotics the Scientific basis. Edited by Fuller. Chapman and hall. London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras. Pp. 1-7.
- Fuller, R. 2002. Probiotic – What they are and what they do.<http://D:/Probiotic. What they and what do, html>.

- Garbutt, J. 1997. *Essentiales of Food Microbiology*. Formelly senior Lecturer in Microbiology Humberside University. UK.
- Hadioetomo. R.S. 1991. *Mircobiologi Dasar Dalam Praktek*. Penerbit PT. Gramedia Jakarta.
- Heck, J. X., S.H. Flores., P.H. Hertz and M.A.Z. Ayub. 2004. Optimization of cellulose fre xylanase activity produced by *Bacillus coagulans*. BL69 in solid-state cultivation. *J. Probcbio*. Doi : 10.1016. Food Science and Technology Institute, Federal University of Rio Grande do Sul State, Brazil.
- Hinton, M. 1990. Antibacterial activity of short-chain organic acids. *Vet. Rec.* 126 370.
- Hou, P., Y.Li, B. Wu, Z. Yan, B. Yan, and P. Gao. 2004. Cellulolytic complex exists in cellulolytic mycobacterium Sorangium. *Enzyme and Microbial Technology*. Shandong University, Jinan. China.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Lactobacilluszilla:id:official&tbs>. (2010-03-25)
- <http://redpoll.pharmacy.ualberta.ca/CCDB/cgi-bin/STAT NEW.cgi> (2010-03-25)
- <http://images.google.co.id/imglanding?q=bacillus&imgurl=http://www.newish-germs.com/Image/bacteria>. (2010-03-29).
- Isshiki, Y. 1979. Effect of Lactobscilili in the diet on the concentration of nitrogenous compounds and mineral in blood of chickens. *Japanese Poultry Sci.* 16 :254 – 258.
- Jin, L.Z, Y.W.H.N. Abdullah and S. Jalaluddin. 1996. Influence of dried *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus* culture on intestinal microflora and performance in broiler. *Asian-Australian Journal of Animal Science (AJAS)* 1996. Vol. 9 (4) : 397 – 403.
- Kumar, P.K.R., and lonsane, B.K. 1987. Potential of fed-batch culturein solid-state fermentation of production of gibberelic acid. *Biotechnol*,9.179-182.
- Lilly, D.M. and R.H. Stillwell. 1965. Probiotics: Growth promoting factors produce by microorganisms. *Science* 147.747-748.
- Lopez, J. 2000. Probiotic in Animal Nutrition. *Recent Advences In Animal Nutrition Asian-Australian Journal of Animal Science* 55 : 1238-1246.
- Laukevics, J.J., Apsite, A.F., Viesturs,U.E. and Tengerdy, R.P. 1984. Solid substrate fermentation of wheat straw to fungal protein. *Biotechnol. Eng.* 26, 1465-1474.
- Luizmera.com/enzimas.htm*. USD Recomender esta Pagina. 2005.

- Mitchell, D.A., H.W. Doelle and P.F. Greenfield. 1988. Agar plate growth studies of *Rhizopus oligosporus* and *Aspergillus oryzae* to determine their suitability for solid-state fermentation. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 28, 589-602.
- Mohan , B., Kardrvel, R., Bhaskaran, M., and Natarjan, A., 1995. Effect of probiotic suplementation on serum / yolk cholesterol and onegg shell thickness in layers. *British poultry science* 36 : 799 – 803.
- Mulder, R.W.A.W., R. Havenaar, and J.H.J.Huis in't Veld. 1997. Intervention strategies : the use of probiotics and competitive exclusion microfloras against contamination with pathogens in pigs and poultry. Dalam Probiotics 2, Application and practical aspects. Edited by Fuller. Chapman & Hall, London-Weinhem-New York-Tokyo-Melbourne-Madras.
- Murtidjo, B.A. 1987. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Cetakan ke-14. Kanisus, Yogyakarta.
- Philip, K. 1993. Development of lactic acid bacteria as helath food supplement or probiotic. OMX International, Malaysia.
- Priest, F.G., Goodfellow, M., Shute, L.A. and Berkeley, R.C.W. 1987. *Bacillus amyloliquefaciens* sp.nov.,nom.Rev. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 37, 69-71.
- Princhet, W. L. 1979. Property and Management of Forest Oil. John Willey and Sons, New York. Bonang, G dan E. S. Koeswardono. 1982. Mikrobiologi Kedokteran. PT. Gramedia, Jakarta.
- Satiawiharja, B. 1984. Fermentasi Media Padat dan Pemanfaatannya. Dept. P & K. RI.
- Sa'id, E.G. 1985. Pengantar Bioindustri. Agroindustri Press. Jurusan TIN Fapeta, IPB.
- Smith, J.E. 1985. Prinsip Bioteknologi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Standbury, P.F. and A. Whitaker.1984. Principles of Fermentation Technology. New York: Pergamon Press.
- Stark and Wilkinson, 1989. Probiotic: Theory and Aplication.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Alih bahasa B. Sumantri Edisi 2, cetakan 2. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Sutedjo, M. M., A. G. Karta Saputra dan R. D. S. Sastro Atmodjo. 1991. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta, Jakarta.

Szylit O. and G. Charlet, 1988. Energy and protein retention in holoxenic, axenic, and gnotobiotic chicken mono-associated with *Lactobacillus* sp. Journal Brotis Poultry Csi. 22 : 305 – 315.

Tortuero, F., and Fernandez, E., 1995. Effect of Inclusion of Microbial cultures in barley-based diets fed to laying hens. Animal feed Sci and Technology 53 : 255-265.

Utomo, D.B. 2002. Apakah probiotik itu : Pemanfaatan bakteri untuk kesejahteraan hewan ternyata banyak ragamnya. Infovet. Ed. 094.

Wang, D.I.C., Cooney, C.L., Demain, A.L., Dunnill, P., Humphrey, A.E. and Lilly, M.D. 1979. Fermentation and Enzyme Technology. John Wiley & Son, New York .

Wilson, M. 1996. Principles of Bacteriology and Immunity. Ed. Ke-5. Universitas Brawijaya, Malang.

Wizna. 2006. Potensi *Bacillus Amilolyquefaciens* Isolat Serasah Hutan dalam Peningkatan Kualitas Campuran Empulur Sagu dan Isi Rumen dan Implikasinya terhadap Produktivitas Ternak Unggas. Disertasi Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.

Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma dan I. P. Kompiang. 2007. Selection and identification of cellulase-producing bacteria isolated from the litter of mountain and swampy forest. Microbiology Indonesia Journal, December 2007, P 135-139 Volume 1, Number 3 ISSN 1978-3477.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Statistik Data pH Tanpa Probiotik dan Dengan Probiotik.

No	pH	
	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	6,58	6,26
2	6,61	6,45
3	6,46	6,03
4	6,55	5,95
5	6,53	6,14
6	6,71	6,19
7	6,42	6,30
8	6,65	6,22
9	6,54	5,89
10	6,59	6,31

Variabel	I	II
Total Nilai X _i	65,64	61,74
Nilai Rata-rata	6,56	6,17
Nilai Varians (S ²)	0,00725	0,030
Nilai Simpangan Baku (SD)	0,08	0,17

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Varians Gabungan} &= 0,018625 \\
 \text{Nilai SD gabungan} &= 0,06 \\
 \text{Nilai t hitung} &= 6,55^{**} \\
 \text{Nilai t tabel (0,05)} &= 1,734 \\
 \text{Nilai t tabel (0,01)} &= 2,552
 \end{aligned}$$

$$Y_1 : \sum Y_1 = 65,64$$

$$Y_2 : \sum Y_2 = 61,74$$

$$\sum Y_1^2 = 430,9262$$

$$\sum Y_2^2 = 381,4558$$

$$n = 10$$

$$n = 10$$

$$\bar{Y}_1 = 6,56$$

$$\bar{Y}_2 = 6,17$$

$$\begin{aligned}
 SY_1 &= \frac{\sqrt{n(\sum Y_1^2) - (\sum Y_1)^2}}{n(n-1)} \\
 &= \frac{\sqrt{10(430,9262) - (65,64)^2}}{10(10-1)} \\
 &= \frac{\sqrt{4309,262 - 4308,6096}}{90} \\
 &= \sqrt{0,00725} \\
 &= 0,08 \\
 SY_2 &= \frac{\sqrt{n(\sum Y_2^2) - (\sum Y_2)^2}}{n(n-1)} \\
 &= \frac{\sqrt{10(381,4558) - (61,74)^2}}{10(10-1)} \\
 &= \frac{\sqrt{3814,558 - 3811,8276}}{90} \\
 &= \sqrt{0,030} \\
 &= 0,17
 \end{aligned}$$

a. Uji t

$$\begin{aligned}
 S\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1 &= \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,030}{10} + \frac{0,00725}{10}} \\
 &= \sqrt{0,003 + 0,000725} \\
 &= \sqrt{0,00373} \\
 &= 0,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hitung}} &= \frac{\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}{S\bar{Y}_2 - S\bar{Y}_1} \\
 &= \frac{6,56 - 6,17}{0,06} \\
 &= 6,5^{**}
 \end{aligned}$$

$t_{\text{tabel}} 0.05 = 1.734$

$t_{\text{tabel}} 0.01 = 2.552$

$t_{\text{hitung}} (6,5) > t_{\text{tabel}} 0.01$ dan 0.05 , maka perbedaan yang sangat nyata antara yang tanpa probiotik dan dengan probiotik.



Lampiran 2. Analisis Statistik Data populasi *Bacillus amyloliquefaciens* Tanpa Probiotik dan Dengan Probiotik.

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>B. amyloliquefaciens</i>		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	52 x 10 ²	220 x 10 ¹²
2	61 x 10 ²	189 x 10 ¹²
3	50 x 10 ²	190 x 10 ¹²
4	81 x 10 ³	188 x 10 ¹²
5	91 x 10 ³	187 x 10 ¹²
6	72 x 10 ³	180 x 10 ¹²
7	71 x 10 ³	210 x 10 ¹²
8	82 x 10 ³	241 x 10 ¹²
9	79 x 10 ³	211 x 10 ¹²
10	60 x 10 ²	215 x 10 ¹²

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> setelah di transformasi Log		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	3,7160	14,3424
2	3,7853	14,2764
3	3,6989	14,2764
4	4,9084	14,2741
5	4,9590	14,2718
6	4,8573	14,2552
7	4,8512	14,3222
8	4,9138	14,3820
9	4,8976	14,3242
10	4,7781	14,3324

Variabel	I	II
Total Nilai X _i	44,3656	143,0594
Nilai Rata-rata	4,44	14,31
Nilai Varians (S ²)	0,36	0,001634
Nilai Simpangan Baku (SD)	0,6	0,04

Nilai Varians Gabungan	= 0,1808
Nilai SD Gabungan	= 0,19
Nilai t hitung	= 59,95**
Nilai t tabel _(0,05)	= 1,734
Nilai t tabel _(0,01)	= 2,552

$$Y_1 : \sum Y_1 = 44,3656$$

$$\sum Y_1^2 = 200,0365$$

$$n = 10$$

$$\bar{Y}_1 = 4,44$$

$$SY_1 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_1^2) - (\sum Y_1)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(200,0365) - (44,3656)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \sqrt{\frac{2000,365 - 1968,3065}{90}}$$

$$= \sqrt{0,36}$$

$$= 0,6$$

$$SY_2 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_2^2) - (\sum Y_2)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(2046,6139) - (143,0594)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{20466,139 - 20465,9919}}{90}$$

$$= \sqrt{0,001634}$$

$$= 0,04$$

a. Uji Ragam

$$F \text{ hitung} = \frac{S^2 \text{ Terbesar}}{S^2 \text{ Terkecil}}$$

$$= \frac{0,36}{0,001634}$$

$$= 220,32$$

$$Y_2 : \sum Y_2 = 143,0594$$

$$\sum Y_2^2 = 2046,6139$$

$$n = 10$$

$$\bar{Y}_2 = 14,31$$

$$SY_1 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_1^2) - (\sum Y_1)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(200,0365) - (44,3656)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \sqrt{\frac{2000,365 - 1968,3065}{90}}$$

$$= \sqrt{0,36}$$

$$= 0,6$$

$$SY_2 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_2^2) - (\sum Y_2)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(2046,6139) - (143,0594)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{20466,139 - 20465,9919}}{90}$$

$$= \sqrt{0,001634}$$

$$= 0,04$$

$$F_{tabel} (0.05) = 4.03$$

$F_{hitung} > F_{tabel}$, maka berarti $SY_1^2 \neq SY_2^2$

b. Uji t

$$S \bar{Y}_2 - \bar{Y}_1 = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,36}{10} + \frac{0,001634}{10}}$$

$$= \sqrt{0,036 + 0,0001634}$$

$$= \sqrt{0,0362}$$

$$= 0,19$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}{S \bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}$$

$$= \frac{14,31 - 4,44}{0,19}$$

$$= 51,95^{**}$$

$$t_{tabel} 0.05 = 1.734$$

$$t_{tabel} 0.01 = 2.552$$

$t_{hitung} (51,95) > t_{tabel} 0.01$ dan 0.05 , maka perbedaan yang sangat nyata antara yang tanpa probiotik dan dengan probiotik.

Lampiran 3. Analisis Statistik Data populasi *Lactobacillus sp* Tanpa Probiotik dan Dengan Probiotik.

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>Lactobacillus sp</i>		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	32 x 10 ⁸	142 x 10 ¹⁰
2	39 x 10 ⁸	140 x 10 ¹⁰
3	44 x 10 ⁸	149 x 10 ¹⁰
4	34 x 10 ⁸	145 x 10 ¹⁰
5	32 x 10 ⁸	150 x 10 ¹⁰
6	45 x 10 ⁸	142 x 10 ¹⁰
7	49 x 10 ⁸	149 x 10 ¹⁰
8	35 x 10 ⁸	128 x 10 ¹⁰
9	41 x 10 ⁸	144 x 10 ¹⁰
10	44 x 10 ⁸	151 x 10 ¹⁰

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>Lactobacillus sp</i> setelah di transformasi log		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	9,5051	12,1522
2	9,5910	12,1461
3	9,6434	12,1731
4	9,5314	12,1613
5	9,5050	12,1760
6	9,6530	12,1522
7	9,6901	12,1731
8	9,5440	12,1072
9	9,6127	12,1583
10	9,6434	12,1760

Variabel	I	II
Total Nilai X _i	95,9191	121,1575
Nilai Rata-rata	9,59	12,16
Nilai Varians (S ²)	0,0173	0,002053
Nilai Simpangan Baku (SD)	0,13	0,05

Nilai Varians Gabungan	= 0,0096765
Nilai SD gabungan	= 0,044
Nilai t hitung	= 58,41**
Nilai t tabel _(0,05)	= 1,734
Nilai t tabel _(0,01)	= 2,552

$$Y_1 : \sum Y_1 = 95,9191$$

$$\sum Y_1^2 = 920,2034$$

$$n = 10$$

$$\bar{Y}_1 = 9,59$$

$$Y_2 : \sum Y_2 = 121,15755$$

$$\sum Y_2^2 = 1478,0787$$

$$n = 10$$

$$\bar{Y}_2 = 12,16$$

$$SY_1 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_1^2) - (\sum Y_1)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(920,2034) - (95,9191)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \sqrt{9202,034 - 9200,4737}$$

$$= \sqrt{0,0173}$$

$$= 0,13$$

$$SY_2 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_2^2) - (\sum Y_2)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(1478,0787) - (121,15755)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{14780,787 - 14780,6022}}{90}$$

$$= \sqrt{0,002053}$$

$$= 0,05$$

a. Uji Ragam

$$F_{\text{hitung}} = \frac{S^2_{\text{Terbesar}}}{S^2_{\text{Terkecil}}}$$

$$= \frac{0,0173}{0,002053}$$

$$= 8,43$$

$$F_{\text{tabel}} (0.05) = 4.03$$

$$F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}, \text{ maka berarti } SY_1^2 \neq SY_2^2$$

b. Uji t

$$S \bar{Y}_2 - \bar{Y}_1 = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$
$$= \sqrt{\frac{0,0173}{10} + \frac{0,002053}{10}}$$
$$= \sqrt{0,00173 + 0,0002053}$$

$$= \sqrt{0,0019353}$$
$$= 0,044$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}{S \bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}$$
$$= \frac{12,16 - 9,59}{0,044}$$
$$= 58,41^{**}$$

$$t_{\text{tabel}} 0.05 = 1.734$$

$$t_{\text{tabel}} 0.01 = 2.552$$

$t_{\text{hitung}} (58,41) > t_{\text{tabel}} 0.01$ dan 0.05 , maka perbedaan yang sangat nyata antara yang tanpa probiotik dan dengan probiotik.

Lampiran 4. Analisis Statistik Data populasi *E.coli* Tanpa Probiotik dan Dengan Probiotik.

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>E.coli</i>		
No	Tanpa Probiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	74×10^4	36×10^2
2	76×10^4	40×10^2
3	79×10^4	43×10^2
4	81×10^4	44×10^2
5	86×10^4	35×10^2
6	76×10^4	38×10^2
7	77×10^4	34×10^2
8	80×10^4	37×10^2
9	83×10^4	39×10^2
10	77×10^4	32×10^2

Jumlah Sel Bakteri (cfu/mL cairan usus halus) <i>E.coli</i> setelah di transformasi Log		
No	Tanpa Prebiotik (Y ₁)	Dengan Probiotik (Y ₂)
1	5,8692	3,5563
2	5,8808	3,6020
3	5,8976	3,6334
4	5,9084	3,6434
5	5,9344	3,5440
6	5,8808	3,5797
7	5,8864	3,5314
8	5,9030	3,5682
9	5,9190	3,5910
10	5,8864	3,5051

Variabel	I	II
Total Nilai X _i	58,96	35,75
Nilai Rata-rata	5,89	3,58
Nilai Varians (S ²)	0,00826	0,00548
Nilai Simpangan Baku (SD)	0,09	0,07

Nilai Varians Gabungan	= 0,00687
Nilai SD gabungan	= 0,04
Nilai t hitung	= 57,75**
Nilai t tabel (0,05)	= 1,734
Nilai t tabel (0,01)	= 2,552

$$Y_1 : \sum Y_1 = 58,96$$

$$\sum Y_1^2 = 347,7025$$

$$n = 10$$

$$\bar{Y}_1 = 5,89$$

$$Y_2 : \sum Y_2 = 35,75$$

$$\sum Y_2^2 = 127,8556$$

$$n = 10$$

$$\bar{Y}_2 = 3,58$$

$$SY_1 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_1^2) - (\sum Y_1)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(347,7025) - (58,96)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{3477,025 - 3476,2816}}{90}$$

$$= \sqrt{0,00826}$$

$$= 0,09$$

$$SY_2 = \frac{\sqrt{n(\sum Y_2^2) - (\sum Y_2)^2}}{n(n-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{10(127,8556) - (35,75)^2}}{10(10-1)}$$

$$= \frac{\sqrt{1278,556 - 1278,0625}}{90}$$

$$= \sqrt{0,00548}$$

$$= 0,07$$

a. Uji Ragam

$$F_{\text{hitung}} = \frac{S^2 \text{ Terbesar}}{S^2 \text{ Terkecil}}$$

$$= \frac{0,00826}{0,00548}$$

$$= 1,51$$

$$F \text{ tabel } (0.05) = 4.03$$

$F \text{ hitung } (2.14) < F \text{ tabel } 0.05 (4.03)$, maka berarti $SY_1^2 = SY_2^2$

b. Uji t

$$S^2 \text{ gab} = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(10 - 1) 0.00826 + (10 - 1) 0.00548}{10 + 10 - 2}$$

$$= \frac{0.07434 + 0.04932}{18}$$

$$= 0.00687$$

$$S \bar{Y}_2 - \bar{Y}_1 = \sqrt{2 (S^2 \text{ gab}) / n}$$

$$= \sqrt{\frac{2 (0.00687)}{10}}$$

$$= \sqrt{0.00138}$$

$$= 0.04$$

$$t \text{ hitung} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S \bar{Y}_2 - \bar{Y}_1}$$

$$= \frac{5.89 - 3.58}{24.67}$$

$$= 57,75^{**}$$

$$t \text{ tabel } 0.05 = 1.734$$

$t \text{ tabel } 0.01 = 2.552$ $t \text{ hitung } (57,75) > t \text{ tabel } 0.01$ dan 0.05 , maka perbedaan yang sangat nyata antara yang tanpa probiotik dan dengan probiotik.



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS**
Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang – 25163
Telp/fax : (0751) 71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

Kepada Yth
Sdr. Donal Oktavianus
05 162 031
Di Padang

Hasil Analisis Sampel No. Reg. : 02 / ALS – NNR/005

Hasil Sampel Jumlah Sel Bakteri *B. amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E.coli* (CFU/mL)

No	Nama Sampel	<i>B. amyloliquefaciens</i>	<i>Lactobacillus sp</i>	<i>E. coli</i>
1	TP1	52×10^2	32×10^8	74×10^4
2	TP2	61×10^2	39×10^8	76×10^4
3	TP3	50×10^2	44×10^8	79×10^4
4	TP4	81×10^3	34×10^8	81×10^4
5	TP5	91×10^3	32×10^8	86×10^4
6	TP6	72×10^3	45×10^8	76×10^4
7	TP7	71×10^3	49×10^8	77×10^4
8	TP8	82×10^3	35×10^8	80×10^4
9	TP9	79×10^3	41×10^8	83×10^4
10	TP10	60×10^2	44×10^8	77×10^4
11	DP1	220×10^{12}	142×10^{10}	36×10^2
12	DP2	189×10^{12}	140×10^{10}	40×10^2
13	DP3	190×10^{12}	149×10^{10}	43×10^2
14	DP4	188×10^{12}	145×10^{10}	44×10^2
15	DP5	187×10^{12}	150×10^{10}	35×10^2
16	DP6	180×10^{12}	142×10^{10}	38×10^2
17	DP7	210×10^{12}	149×10^{10}	34×10^2
18	DP8	241×10^{12}	128×10^{10}	37×10^2
19	DP9	211×10^{12}	144×10^{10}	39×10^2
20	DP10	215×10^{12}	151×10^{10}	32×10^2

Keterangan: TP = Tanpa Probiotik

DP = Dengan Probiotik

Padang, 18 Januari 2011
Kepala Lab. Nutrisi Non Ruminansia

NON RUMINANSIA
FAK. PETERNAKAN
UNAND

Prof. Dr. Ir. Wizna, MS

NIP : 195707141986030202



LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS PADANG
Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163
Telp/ Fax : (0751) 72400 Padang E-mail : Faterna IndosatNet.id

Padang, 18 Januari 2011

Kepada Yth :

Donal Oktavianus (05 162 031)

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa pH dari :

Jenis Sampel : Cairan Usus Halus (Duodenum) Pada Ayam Broiler

Diterima tanggal : 9 Agustus 2010

Adalah sebagai berikut :

No. Rec : : 12 / Als / NR - Faterna / UA / 2 / 2011

Tanpa probiotik

No	Kode Sampel	pH
1	TP ₁	6,58
2	TP ₂	6,61
3	TP ₃	6,46
4	TP ₄	6,55
5	TP ₅	6,53
6	TP ₆	6,71
7	TP ₇	6,42
8	TP ₈	6,65
9	TP ₉	6,54
10	TP ₁₀	6,59

Dengan Probiotik

No	Kode Sampel	pH
1	DP ₁	6,26
2	DP ₂	6,45
3	DP ₃	6,03
4	DP ₄	5,95
5	DP ₅	6,15
6	DP ₆	6,19
7	DP ₇	6,30
8	DP ₈	6,22
9	DP ₉	5,89
10	DP ₁₀	6,31

Keterangan: TP = Tanpa Probiotik

DP = Dengan Probiotik

Padang, 18 Januari 2011

Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia

Prof. Dr. Ir. Mardiati Zain, MS

NIP. 196506191990032002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Solok pada tanggal 6 Oktober 1987 dari Ayah H.Thamrin BA dan Ibu Wardati sebagai anak ke dua dari dua bersaudara.

Penulis menamatkan Sekolah Dasar di SDN 09 Koto Panjang, Kecamatan Koto VII, Kabupaten Sawahlunto Sijunjung pada tahun 1999, selanjutnya penulis melanjutkan studi di SLTPN 1 Koto VII Kabupaten Sawahlunto Sijunjung dan selesai pada tahun 2002. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMA N 2 Sawahlunto Sijunjung dan selesai pada tahun 2005. Pada tahun 2005 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Andalas Padang melalui Jalur SPMB.

Bulan Juli sampai dengan Agustus 2008 melaksanakan KKN di Kenagarian Koto Tangah Batu Ampa, Kecamatan Akabiluru, Kabupaten 50 Kota. Tanggal 3 Maret sampai 3 September 2009 melaksanakan Farm Experience di UPT Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada tanggal 2 Agustus sampai 6 Oktober 2010 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dengan judul "**Efek Penambahan Probiotik *Bacillus amyloliquefaciens* Terhadap Populasi *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus sp*, *E. Coli*, dan pH Pada Saluran Pencernaan Broiler**".

Padang, Februari 2011

DONAL OKTAVIANUS