

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN YOGURT TERHADAP
KADAR GAMMA GLOBULIN DAN KONVERSI
PAKAN AYAM BROILER**



Oleh

NUR SAIDAH SAID
NIM. 060413357

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

**PENGARUH PEMBERIAN YOGURT TERHADAP KADAR GAMMA
GLOBULIN DAN KONVERSI PAKAN
AYAM BROILER**

Sripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
Pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga



Oleh
NUR SAIDAH SAID
NIM. 060413357

Menyetujui

Komisi Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Hardijanto, M.S., drh
NIM. 130687302

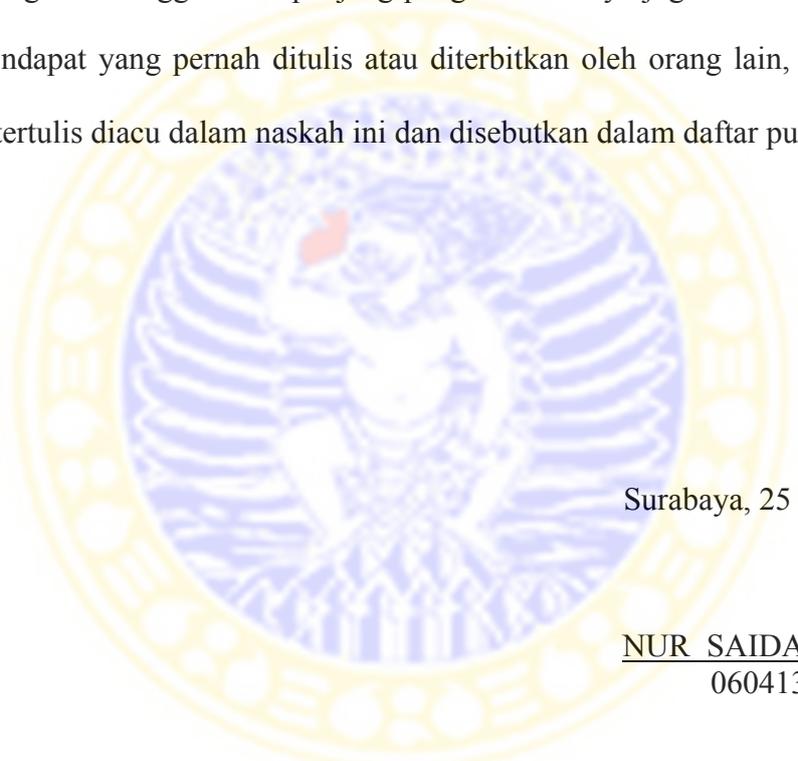
Soetji Prawesthirini, SU., drh
NIM. 13068729

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

**Pengaruh Pemberian Yogurt Terhadap Kadar
Gamma Globulin dan Konversi Pakan
Ayam Broiler**

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surabaya, 25 Juli 2008

NUR SAIDAH SAID
060413357

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 17 Juli 2008

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Budiarto,M.P.,drh.
Sekretaris : Retno Sri Wahyuni,,M.S.,drh.
Anggota : Dr. Hario Puntodewo,M.app.Sc.,drh.
Pembimbing I : Dr. Hardijanto,M.S.,drh
Pembimbing II : Soetji Prawesthirini,SU.,drh.



Telah diuji pada Sidang Skripsi

Tanggal : 28 Juli 2008

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

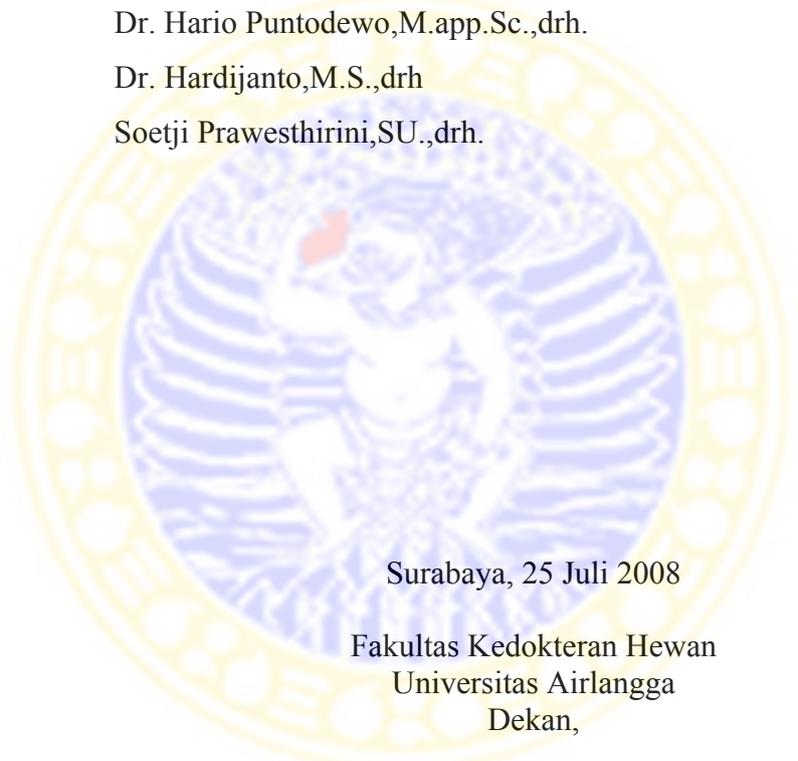
Ketua : Budiarto,M.P.,drh.

Anggota : Retno Sri Wahyuni,,M.S.,drh.

Dr. Hario Puntodewo,M.app.Sc.,drh.

Dr. Hardijanto,M.S.,drh

Soetji Prawesthirini,SU.,drh.



Surabaya, 25 Juli 2008

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,

Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D.,drh
NIP. 130 687 305

INFLUENCE TAKE YOGURT GIVING TO BROILER ON GAMMA GLOBULIN LEVEL AND FEED CONVERSION

Nur Saidah Said

ABSTRACT

The goal of this research is to know rather yogurt issue can effect for changing gamma globulin level and feed conversion in broiler. This research used 28 DOC strain Cobb B 500. The experimental design used in this study was completely randomized design with 4 treatment groups. Yogurt has been given sput 1 ml orally in 28 day. Control group (P0) doesn't get yogurt, group treatment one (P1) get 0,1% yogurt than weft necessity ones a day, group treatment two (P2) get 0,3% yogurt and group treatment three (P3) get 0,5% yogurt. The result showed that groups get yogurt than weft necessity per day to increased gamma globulin level not significantly towards group control (P0) than doesn't get yogurt ($p>0,05$). The contrary on treatment with 0,1% (P₁) and 0,5% (P₃) of yogurt than weft necessity per day to decreased feed conversion significantly compared to groups P₀ and P₂ (0,3%) ($p<0,05$).

Key words : *Yogurt, Gamma Globulin, Feed conversion*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Pemberian Yogurt Terhadap Kadar Gamma Globulin dan Konversi Pakan Ayam Broiler.**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D., drh atas kesempatan yang diberikan penulis untuk mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Hardijanto, M.S., drh. selaku pembimbing pertama dan Soetji Prawesthirini, S.U., drh. selaku pembimbing kedua atas saran dan bimbingannya sampai dengan selesainya penulisan seminar ini.

Budiarto, M.P., drh. selaku ketua penguji, Retno Sri Wahyuni, M.S., drh. selaku sekretaris penguji dan Dr. Hario Puntodewo, M.app.Sc., drh. selaku anggota penguji.

Seluruh Staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Seluruh Staf Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Hewan Airlangga serta Staf Laboratorium Kesehatan Daerah Surabaya bagian Kimia Klinik atas bantuannya selama proses penelitian ini.

Sripsi ini penulis persembahkan buat papa (Drs. H. M. Said Djama), mama (Hj. Dahlia, S.Pd), saudaraku (Asbath, Ibrah, Mujahid, Mundzir, Murdiah dan Riad), tante, om dan seluruh keluargaku yang tercinta yang telah memberikan segalanya, bantuan doa, dorongan dan dukungan baik moril maupun materil yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Tante Nurul, Om Dig dan Deka Uli Fahrodi yang selalu setia menemani dan memberikan dukungan yang sangat besar terhadap penulis dalam menyelesaikan penelitian dan rampungnya penulisan skripsi ini.

Sahabat-sahabatku tercinta, Mbak Ima, Yuslina, Pritta, Viki, Melati, Mala, Winda, Prima, Chesa dan seluruh teman-teman Angkatan 2004 Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang selalu memberikan semangat dan menemaniku sampai penelitian ini dapat terselesaikan.

Surabaya, 25 Juli 2008

Penulis

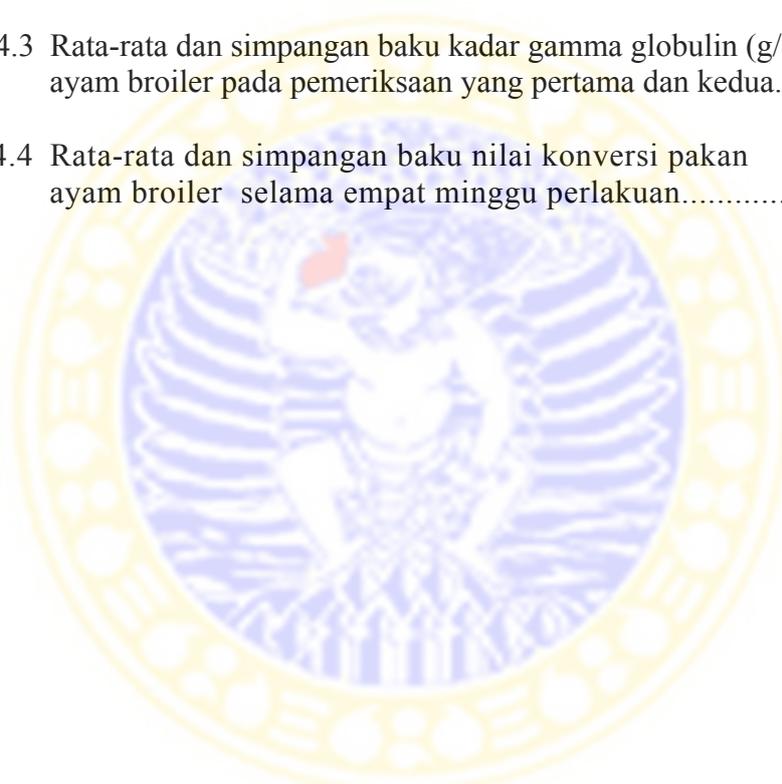
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN IDENTITAS.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRACT.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang penelitian.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Landasan teori.....	3
1.4 Tujuan penelitian.....	5
1.5 Manfaat hasil penelitian.....	5
1.6 Hipotesis.....	5
1.6.1 Hipotesis kerja.....	5
1.6.2 Hipotesis statistik.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Probiotik.....	7
2.1.1 Pengertian dan Syarat Probiotik.....	7
2.1.2 Beberapa Aplikasi Probiotik.....	7
2.2 Yogurt.....	9
2.2.1 Sejarah dan Pengertian Yogurt.....	9
2.2.2 Gizi dan Komponen Yogurt.....	10
2.2.3 Proses Fermentasi Yang Merubah Susu Menjadi Yogurt.....	11
2.2.4 Manfaat Yogurt.....	14
2.2.5 Tahapan Pembuatan Yogurt.....	15
2.3 Protein Plasma.....	16
2.4 Globulin.....	17
2.5 Tinjauan Umum Ayam Broiler.....	19
2.5.1 Pertumbuhan Ayam Broiler.....	19
2.5.2 Konversi Pakan.....	20
BAB 3 MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2 Bahan dan Materi Penelitian.....	22

3.2.1	Hewan Coba.....	22
3.2.2	Bahan Penelitian.....	22
3.3	Alat Penelitian.....	23
3.4	Metode Penelitian.....	23
3.4.1	Persiapan Hewan Coba.....	23
3.4.2	Tahapan Perlakuan.....	23
3.4.3	Penghitungan Konversi Pakan.....	24
3.4.4	Pemeriksaan Kadar Gamma Globulin Darah.....	24
3.6	Variabel Penelitian.....	25
3.7	Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....	25
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....		26
4.1	Analisis data gamma globulin.....	26
4.2	Analisis data konversi pakan.....	28
BAB 5 PEMBAHASAN.....		31
5.1	Kadar gamma globulin.....	31
5.2	Konversi pakan.....	33
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
6.1	Kesimpulan.....	35
6.2	Saran.....	35
RINGKASAN.....		36
DAFTAR PUSTAKA.....		38
LAMPIRAN.....		43

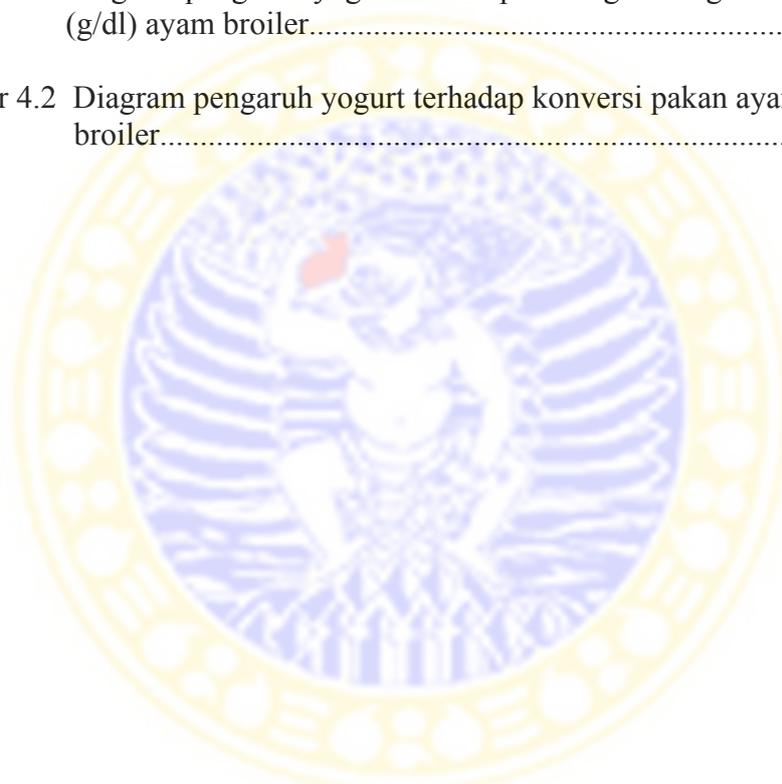
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi yogurt yang berasal dari susu sapi.....	10
Tabel 4.1 Rata-rata dan simpangan baku kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler pada pemeriksaan yang pertama.....	26
Tabel 4.2 Rata-rata dan simpangan baku kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler pada pemeriksaan yang kedua.....	27
Tabel 4.3 Rata-rata dan simpangan baku kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler pada pemeriksaan yang pertama dan kedua.....	28
Tabel 4.4 Rata-rata dan simpangan baku nilai konversi pakan ayam broiler selama empat minggu perlakuan.....	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Lactobacillus acidophilus</i>	12
Gambar 2.2 <i>Streptococcus thermophilus</i>	13
Gambar 2.3 <i>Bifidobacterium ssp.</i>	14
Gambar 4.1 Diagram pengaruh yogurt terhadap kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler.....	27
Gambar 4.2 Diagram pengaruh yogurt terhadap konversi pakan ayam broiler.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur pembuatan yogurt.....	44
2. Prosedur pemeriksaan gamma globulin.....	45
3. Hasil pemeriksaan pertama (minggu pertama perlakuan) gamma globulin ayam broiler.....	46
4. Hasil pemeriksaan kedua (minggu keempat perlakuan) gamma globulin ayam broiler.....	47
5. Hasil uji ANOVA kadar gamma globulin pada pemeriksaan pertama antar kelompok perlakuan.....	48
6. Hasil uji ANOVA kadar gamma globulin pada pemeriksaan kedua antar kelompok perlakuan.....	49
7. Hasil uji t berpasangan kadar gamma globulin pada pemeriksaan pertama (minggu pertama) dan kedua (minggu keempat).....	50
8. Nilai pertambahan berat badan ayam broiler.....	51
9. Tabel kebutuhan pakan ayam dari umur 1 hari sampai 5 minggu..	55
10. Nilai konversi pakan ayam broiler.....	56
11. Hasil analisa data nilai konversi pakan.....	57
12. Dosis pemberian Yogurt.....	59
13. Dokumentasi alat dan bahan penelitian.....	61

SINGKATAN DAN LAMBANG

Ig A	: Immunoglobulin A
Ig D	: Immunoglobulin D
Ig M	: Immunoglobulin M
Ig E	: Immunoglobulin E
Ig G	: Immunoglobulin G
CO ₂	: Carbon Dioksida
BAL	: Bakteri Asam Laktat
MHC	: Major Histocompatibility Complex
NaCl	: Natrium Clorida
ANAVA	: Analisis of Varian
g/dl	: Gram/desiliter
BNT	: Beda Nyata Terkecil
IL-1	: Interleuki-1
IL-6	: Interleukin-6
IL-10	: Interleukin-10
Sel M	: Sel Microfold
APC	: Antigen Presenting Cell
TNF- α	: Tumor Nekrosis Faktor- α
IFN- γ	: Interferon- γ
BB	: Berat Badan
PBB	: Pertambahan Berat Badan
PGE2	: Prostaglandin
PGI2	: Prostrasiklin

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Seiring dengan perkembangan zaman banyak masyarakat yang telah berpindah dari antibiotik ke probiotik dalam penanganan berbagai penyakit. Hal ini disebabkan antibiotik dalam berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa bakteri penyebab penyakit akan mengalami resistensi terhadap antibiotik apabila digunakan dalam jangka waktu lama, sehingga banyak masyarakat mulai beralih ke probiotik karena berbagai penelitian menunjukkan bahwa probiotik merupakan jasad renik non patogen yang bila dikonsumsi akan berpengaruh positif untuk kesehatan dan fisiologi tubuh.

Definisi umum dari probiotik adalah makanan tambahan berupa mikroba hidup yang mempunyai efek menguntungkan bagi hewan induk semang dengan meningkatkan keseimbangan mikroba usus (Tannock *et al.*, 1998). Menurut Schrezenmeir dalam Kompas (2004) syarat-syarat probiotik yang baik adalah probiotik harus tetap dalam keadaan hidup, mempunyai daya untuk bertahan hidup ketika melalui saluran pencernaan dan manfaat terhadap kesehatan yang dapat dibuktikan.

Saat sekarang ini telah banyak minuman kesehatan yang mengandung bakteri penghasil probiotik dan sangat baik untuk kesehatan, diantaranya yogurt. Yogurt merupakan sejenis produk susu fermentasi diperoleh melalui aktivitas bakteri asam laktat dan mikroorganisme dalam produk akhirnya harus hidup aktif dan berlimpah. Tekstur yogurt yang agak kental sampai kental atau semi padat

dengan konsistensi yang homogen akibat dari pengumpalan protein karena asam organik yang dihasilkan oleh kultur starter (Sari, 2007).

Salah satu manfaat dari yogurt, adalah meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Bakteri probiotik yang terdapat dalam yogurt akan mengeliminasi patogen berbahaya dan substansi-substansi asing lainnya yang ada dalam tubuh. Selama proses tersebut, sel kekebalan dan antibodi akan bekerja bersama dalam aliran darah untuk menghentikan sebaran virus dan bakteri jahat (Kompas, 2004).

Globulin darah merupakan bagian dari protein darah yang tersusun dalam berbagai jenis diantaranya immunoglobulin yang sangat penting dalam sistem imun (Ig A, Ig D, Ig G, Ig E dan Ig M), gamma globulin merupakan 70 % dari immunoglobulin yang ada di dalam darah (Wikipedia, 2007).

Berbeda dengan antibiotik, probiotik merupakan mikro-organisme yang dapat meningkatkan pertumbuhan tubuh dan efisiensi pakan ternak tanpa mengakibatkan terjadi proses penyerapan komponen probiotik dalam tubuh ternak, sehingga tidak terdapat residu dan tidak terjadinya mutasi pada ternak (Gunawan dan Sundari, 2007). Pemberian oligosakarida sebagai prebiotik 0,1-0,5% dalam ransum dapat meningkatkan bakteri probiotik yang menguntungkan dan menurunkan bakteri yang merugikan (Samadi, 2004). Manfaat probiotik sebagai bahan aditif ditunjukkan dengan meningkatnya ketersediaan lemak dan protein bagi ternak, di samping itu probiotik juga meningkatkan kandungan vitamin B kompleks melalui fermentasi makanan (Samadi, 2004). Bertitik tolak dari masalah di atas, maka penulis ingin mencoba memberikan yogurt dengan beberapa konsentrasi tertentu pada hewan coba (ayam) untuk mengetahui

perubahan kadar gamma globulin dalam darah sebab menurut Rekadaya (2007) yogurt sebagai probiotik dapat memberikan respon imun lokal saja namun juga bisa memberikan respon imun sistemik, selain itu penulis juga ingin mengetahui pengaruh pemberian yogurt terhadap konversi pakan ayam broiler.

1.2 Rumusan Masalah

Atas dasar latar belakang penelitian tersebut di atas, maka timbul permasalahan yaitu:

1. Apakah pemberian yogurt dapat menimbulkan pengaruh terhadap peningkatan kadar gamma globulin darah ayam broiler.
2. Apakah pemberian yogurt dapat menimbulkan pengaruh terhadap penurunan nilai konversi pakan ayam broiler.

1.3 Landasan Teori

Yogurt merupakan salah satu hasil fermentasi susu dengan menggunakan berbagai macam bakteri yang sangat menguntungkan yaitu diantaranya *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Bifidobacteria spp.* Proses fermentasi tersebut sangat tergantung pada aktivitas bakteri (Adnan, 1984).

Yogurt merupakan produk makanan yang kaya akan zat gizi. Komponen zat gizinya mirip susu dan bahkan ada beberapa komponen seperti vitamin B kompleks, kalsium, dan protein justru kandungannya relatif tinggi. Jelas bahwa beberapa kandungan zat gizi tersebut sangat baik untuk memperbaiki kondisi tubuh dan mencegah timbulnya penyakit tertentu (Anang, 2006).

Sistem pencernaan yang normal akan mempengaruhi imunitas tubuh. Pada pencernaan yang normal akan dihasilkan keseimbangan faktor *proinflamantory* dan proteksi. Faktor *proinflamantory* yang dihasilkan antara lain adalah bakteri patogen, eksotoksin-endotoksin, enzim pencernaan, antigen dari makanan, sedangkan faktor proteksi yang dihasilkan terdiri dari probiotik, imun mukosa, sIgA, PGE2, PGI2, IL-1, IL-10. Keseimbangan antara mekanisme pertahanan tubuh dan antigen dalam tubuh akan menghasilkan status imunitas baik dan akan sangat menguntungkan imunitas mukosa (Ridiastuti, 2008).

Globulin merupakan salah satu bagian dari protein plasma. Fraksi globulin adalah tempat utama antibodi yang dinamakan imunoglobulin, fraksi globulin dari protein plasma terkait dengan imunitas dan resistansi terhadap penyakit. Fraksi ini menyajikan respon kekebalan misalnya antibodi yang bereaksi terhadap antigen seperti bakteri atau protein-protein asing, baik dengan menetralkan antigen atau pun menguraikan strukturnya sehingga tidak berpotensi patogen lagi (Martin, 1992).

Setelah mengetahui kadar gamma globulin yang terdapat dalam protein plasma, dan mengetahui salah satu fungsi yogurt yang dapat meningkatkan sistem imun serta kandungan gizi yogurt yang tinggi, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian yogurt terhadap perubahan kadar gamma globulin darah dan konversi pakan ayam.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bahwa upaya pemberian yogurt dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap peningkatan kadar gamma globulin ayam.
2. Mengetahui bahwa upaya pemberian yogurt dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap penurunan nilai konversi pakan ayam.

1.5 Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai yogurt yang bergizi tinggi, murah dan berpotensi sebagai probiotik yang berdampak positif terhadap kesehatan manusia atau hewan yang mengkonsumsinya. Selain itu yogurt menyediakan makanan diet kalori dan protein yang tinggi sehingga lebih mudah dicerna menjadi unsur yang lebih kecil (asam amino) dibanding susu.

Dampak positif dari penelitian ini dapat diketahui seberapa jauh pengaruh pemberian yogurt terhadap peningkatan kadar gamma globulin dalam protein darah sehingga dapat memberi harapan di bidang pengobatan dan penolakan terhadap berbagai penyakit tanpa mengeluarkan biaya mahal. Selain itu penulis juga ingin mengetahui sejauh mana peranan yogurt terhadap penurunan nilai konversi pakan sehingga dapat mempengaruhi tingkat produksi suatu peternakan.

1.6 Hipotesis

1.6.1 Hipotesis kerja

1. Terdapat pengaruh terhadap peningkatan kadar gamma globulin dalam darah ayam akibat pemberian yogurt dengan konsentrasi berbeda.

2. Terdapat pengaruh terhadap penurunan nilai konversi pakan ayam akibat pemberian yogurt dengan konsentrasi berbeda.

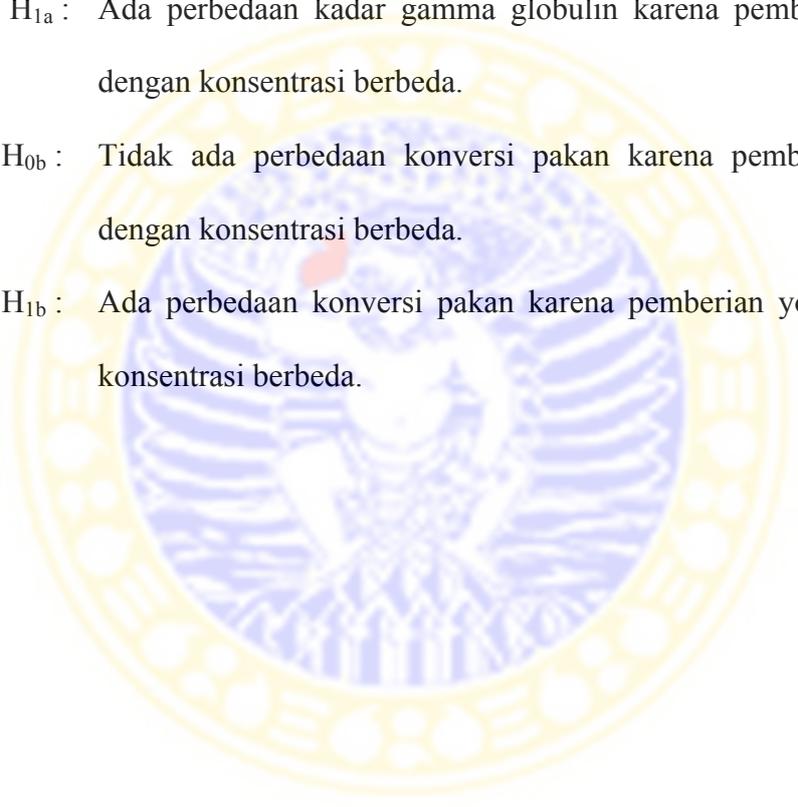
1.6.2 Hipotesis statistik

H_{0a} : Tidak ada perbedaan kadar gamma globulin karena pemberian yogurt dengan konsentrasi berbeda.

H_{1a} : Ada perbedaan kadar gamma globulin karena pemberian yogurt dengan konsentrasi berbeda.

H_{0b} : Tidak ada perbedaan konversi pakan karena pemberian yogurt dengan konsentrasi berbeda.

H_{1b} : Ada perbedaan konversi pakan karena pemberian yogurt dengan konsentrasi berbeda.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Probiotik

2.1.1 Pengertian dan Syarat Probiotik

Menurut Prangdimurti (2001) definisi probiotik adalah suplemen pangan berisi mikroba hidup yang memberi efek menguntungkan bagi saluran pencernaan. Mikroorganisme hidup tersebut dapat memberikan efek kesehatan bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (Guarner dan Schaafma, 1998).

Suatu mikroorganisme menjadi probiotik yang efektif dalam memberi efek kesehatan, maka disyaratkan harus stabil terhadap asam atau cairan empedu, dapat berkolonisasi di saluran pencernaan, memproduksi senyawa anti mikroba, dapat melawan bakteri patogenik dan kariogenik, telah teruji secara klinis aman dikonsumsi, serta tetap hidup selama penyimpanan (Prangdimurti, 2001).

Selama ini produk probiotik banyak dikonsumsi dalam bentuk yogurt ataupun minuman kemasan dalam botol. Minuman yang mengandung probiotik diketahui banyak orang bermanfaat untuk mengatasi gangguan pencernaan (Groups, 2007).

2.1.2 Beberapa Aplikasi Probiotik

Probiotik memiliki beberapa manfaat potensial antara lain meningkatkan resistensi terhadap penyakit infeksi terutama pada usus, dan menyembuhkan diare (Tannock *et al.*, 1998). Probiotik yang terdapat dalam saluran pencernaan mampu menetralkan toksin yang dihasilkan bakteri patogen dalam usus, menghambat

pertumbuhan bakteri patogen dengan mencegah kolonisasinya di dinding usus halus (Tambuwun, 1995).

Probiotik dapat berperan dalam menggertak terbentuknya immunoglobulin sehingga dapat meningkatkan imunitas tubuh untuk melawan infeksi bakteri, meningkatkan absorpsi kalsium usus dan meningkatkan fungsi sistem kelenjar serta memacu pertumbuhan tubuh (Hamidah, 1998).

Tambunan (1995) juga berpendapat bahwa probiotik mampu menetralkan toksin yang dihasilkan bakteri patogen di dalam saluran pencernaan dan mampu meningkatkan performans serta pertumbuhan hewan. Bakteri asam laktat banyak digunakan untuk pembuatan produk probiotik karena bakteri-bakteri tersebut dapat memulihkan kembali keseimbangan flora usus sehingga menjadi normal kembali dan menghasilkan pengaruh yang menguntungkan bagi tubuh (Winarno, 1997).

Jenis mikroba yang digunakan sebagai probiotik sangat terkait pada sifat kimia dan fisik lingkungan pencernaan ayam. Sebagian organ pencernaan ayam (tembolok, proventrikulus dan ventrikulus) mempunyai keasaman yang tinggi, oleh karena itu mikroba yang digunakan harus tahan terhadap asam. Selain itu saluran pencernaan bersifat anaerob, sehingga hanya mikroba yang anaerob fakultatif atau obligat yang dapat hidup pada lingkungan tersebut (Purwadaria dkk., 2003).

2.2 Yogurt

2.2.1 Sejarah dan Pengertian Yogurt

Istilah yogurt berasal dari bahasa Turki, yang berarti susu asam. Yogurt didefinisikan sebagai bahan makanan yang berasal dari susu dengan bentuk menyerupai bubur atau es krim dengan rasa asam (Kurnia, 2002). Sejak zaman dahulu yogurt telah dikenal luas di seluruh dunia, terbukti dari adanya berbagai nama yang digunakan untuk menyebut produk ini. Beberapa diantaranya nama-nama tersebut adalah *sostej* (Hongaria), *kiselaleka* (Balkan), *zabady* (Mesir dan Sudan), *mast* (Iran), *mazun* (Armenia), *tiaourti* (Yunani), *cieddu* (Italia), *mazzoradu* (Sisilia), *tarho* (Hongaria), *fuli* (Firlandia), *oxygala* (Rumania), *Labneh* (Libanon). Di Negara-negara tersebut yogurt dibuat dari susu sapi, susu kambing, susu kerbau, dan susu kuda (Cybermed, 2003).

Yogurt adalah hasil pemeraman susu yang mempunyai cita rasa spesifik sebagai hasil fermentasi bakteri tertentu yang mengandung (2-3) % asam laktat, mudah dicerna dan menstimulir kerja pencernaan (Hadiwiyoto,1992). Yogurt merupakan salah satu produk hasil fermentasi susu, dan mengandung mikroba masih hidup yang jumlahnya sangat tinggi (Winarno,1997).

Yogurt mengandung protein tinggi namun kadar kalorinya rendah dan mengandung 15% bahan kering. Kandungan asam laktat yang tinggi mampu mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dan bakteri pembusuk sehingga meningkatkan daya simpan. Yogurt merupakan makanan yang mempunyai daya cerna tinggi dari susu segar hal ini disebabkan kadar

komponen-komponen susu yang kompleks dipecah menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana oleh mikroba (Legowo, 2006).

2.2.2 Gizi dan Komponen Yogurt

Kandungan gizi yogurt lebih tinggi daripada susu biasa, karena komponen susu yang kompleks dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh bakteri sehingga lebih mudah dan lebih cepat dicerna oleh usus. Yogurt mengandung protein, thiamin dan riboflavin, tetapi lebih sedikit mengandung vitamin A daripada susu mula-mula. Yogurt juga merupakan sumber kalsium yang berguna untuk kesehatan tulang dan dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Legowo, 2006). Tabel berikut menyajikan komposisi dan nilai gizi yogurt.

Tabel 2.1 Komposisi yogurt yang berasal dari susu sapi.

Komposisi	Nilai Gizi (kisaran %)	Nilai Gizi
Laktosa	3,90 – 5,10	-
Protein	3,09 – 5,38	-
Lemak	0,82 – 2,04	-
Total bahan kering	14,00 – 16,00	-
Kalori	-	52 kal
Kalsium	-	120 mg
Fosfor	-	90 mg/g
Fe	-	0,1 mg
Vitamin A	-	73 SI
Vitamin B ₁	-	0,04 mg
Vitamin C	-	0 mg
Air	-	88,0 g
Bagian dapat dimakan (b.d.d)	100	-

Sumber: Gayo (1997)

2.2.3 Proses Fermentasi Yang Merubah Susu Menjadi Yogurt

Yogurt dibuat melalui proses fermentasi dengan melibatkan dua jenis bakteri yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Kedua bakteri ini tergolong dalam bakteri penghasil asam laktat. Adanya asam laktat inilah yang menyebabkan yogurt menjadi asam. Proses fermentasi menyebabkan kadar laktosa dalam yogurt menjadi berkurang dan sebaliknya kandungan asam laktat menjadi bertambah sehingga menimbulkan rasa asam (Kurnia, 2002).

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimiawi dari senyawa-senyawa organik lain melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroba (Ganjar, 2003). Proses fermentasi adalah memperbanyak jumlah mikroba di dalam makanan, tetapi jenis mikroba yang digunakan sangat terbatas sesuai dengan hasil akhir yang dikehendaki (Winarno, 2002).

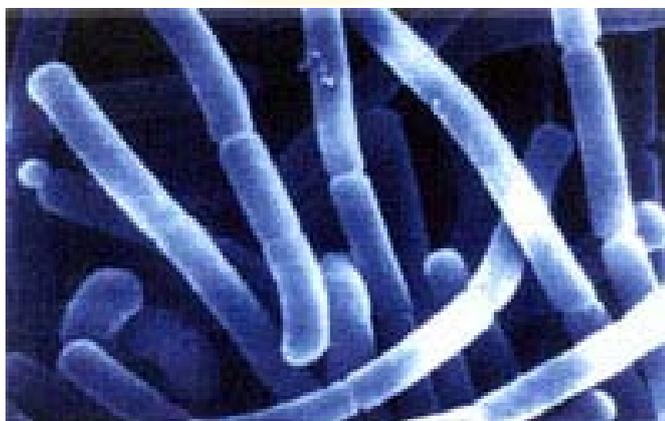
Akumulasi asam laktat pada susu fermentasi dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk, sehingga umur penyimpanan bisa lebih panjang dari susu segar (Syamsin dan Siswanto, 2004).

Syamsin dan Siswanto (2004) mengemukakan bahwa yang termasuk bakteri asam laktat adalah *Lactobacili* (*Lactobacillus spp.*), *Bifidobacteria* (*Bifidobacterium spp.*), dan *Lactic cocci* (*Streptococcus*, *Peptococcus*, dan *Leuconostoc spp.*).

Bakteri asam laktat yang terdapat pada saluran pencernaan ayam diantaranya *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus crispatus*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus gallinarum*, *Lactobacillus pontis*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus aviarus*,

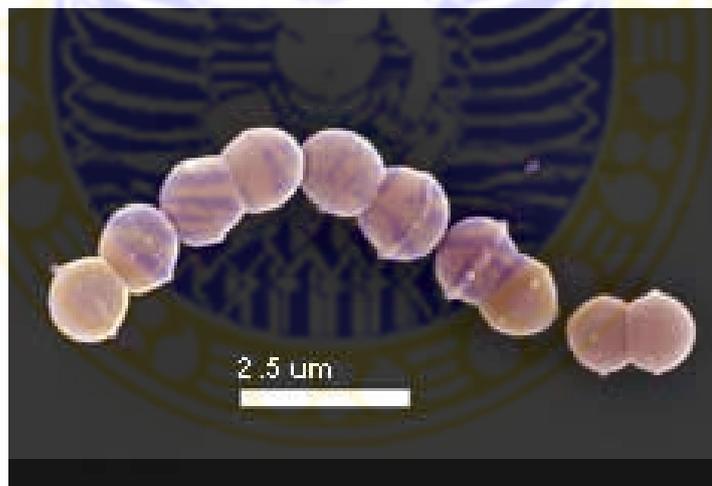
Enterococcus faecalis, *Enterococcus cecorum*, *Sterptococcus alactolyticus*, *Bifidobacterium pseudolongum* (Bjerrum *et al.*, 2006).

Lactobacillus acidophilus seperti terlihat pada gambar 2.1 secara natural hidup dalam usus secara umum tidak digunakan sebagai starter namun lebih pada penggunaan sebagai probiotik. Bakteri ini termasuk homofermentatif dan memproduksi D isomer dari asam laktat (D-laktat) pada konsentrasi yang tinggi, memiliki temperatur pertumbuhan optimum pada suhu 37°C dan relatif toleran terhadap oksigen dibandingkan dengan spesies probiotik lainnya seperti *Bifidobacterium*, pada suhu dibawah 20°C pertumbuhannya sudah melambat, dan kebanyakan spesies tidak tumbuh lagi pada suhu 15°C (Dairyscience, 2006). *Lactobacillus acidophilus* mempunyai kemampuan merombak karbohidrat sederhana menjadi asam laktat. Seiring dengan meningkatnya asam laktat, pH lingkungan menjadi rendah dan menyebabkan mikroba lain tidak tumbuh. Ketika terjadi kolonisasi di permukaan saluran pencernaan, *lactobacilli* mencegah tumbuhnya jamur dan menekan pertumbuhan *E. coli* dan bakteri patogen Gram negatif di dalam usus halus (Gunawan dan Sundari, 2007)



Gambar 2.1 *Lactobacillus acidophilus* (Dairyscience, 2006)

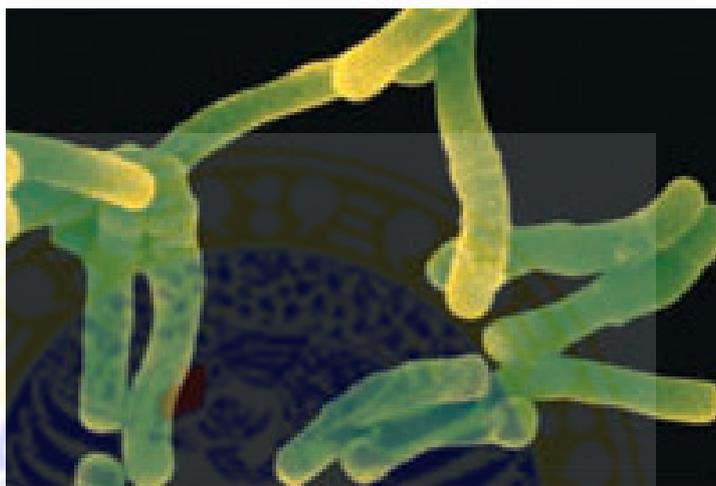
Streptococcus thermophilus seperti tampak pada gambar 2.2 merupakan bakteri berbentuk bulat, sering terlihat pertumbuhannya dalam bentuk rantai. Bakteri ini diklasifikasikan sebagai bakteri homofermentatif, suhu optimum untuk pertumbuhannya sekitar (40-45)^oC (Wikipedia, 2007). *S.thermophilus* menyukai kondisi pH 6,5. *S. thermophilus* akan dihambat pada pH (4,2-4,4), sesuai dengan sifatnya, maka bakteri tersebut dapat menguraikan protein, antara lain kasein yang dirombak menjadi asam amino. Bakteri pembentuk asam laktat juga menghasilkan enzim lipase, metabolisme lemak terjadi dalam tingkat yang rendah, dan perombakannya dihubungkan dengan pembentukan cita rasa yogurt (Adsense, 2007)



Gambar 2.2 *Streptococcus thermophilus* (Monanneucollege, 2006)

Bifidobacterium spp. seperti tampak pada gambar 2.3 merupakan bakteri yang dapat menekan pertumbuhan dan mencegah kolonisasi kuman patogen penyebab diare melalui pembentukan pH asam, kompetisi makanan, pengikatan reseptor yang mencegah perlekatan kuman patogen, dan produksi bahan antimikroba (Firmansyah, 2007). *Bifidobacterium spp.* merupakan organisme

bersifat saccharolytic sehingga mampu menghasilkan asam laktat dan asetat tetapi tidak menghasilkan CO₂, kecuali pada saat memecah glukonat. *Bifidobacterium spp.* juga merupakan kelompok bakteri asam laktat (LAB - lactic acid bacteria) (Orrhage, 2000)



Gambar 2.3 *Bifidobacterium spp.* (Florahealth, 2006)

Lactobacillus acidophilus dan *Bifidobacterium spp.* merupakan probiotik yang tahan terhadap asam lambung, cairan empedu, mampu menempel pada dinding saluran cerna sehingga melindungi mukosa saluran cerna, dan mampu menghasilkan zat yang berpotensi sebagai antimikroba, berkompetisi dengan mikroba patogen dalam hal nutrisi dan mampu meningkatkan sistim kekebalan tubuh yaitu respon sel-sel fagosit (Orrhage, 2000) dan komposisi probiotik multipel lebih menguntungkan jika dibanding dengan mikroba tunggal (Reid, 2003).

2.2.4 Manfaat Yogurt

Manfaat utama yogurt adalah membantu proses pencernaan tubuh, menunda proses penuaan dini, mengurangi kolestrol dalam darah yang beresiko

terhadap penyakit jantung, bermanfaat untuk kekebalan tubuh terhadap infeksi dan alergi, membantu mengurangi infeksi dan jamur dan menciptakan lingkungan bakteri, berguna bagi penderita kanker (karena yogurt menyediakan gizi yang berguna bagi hati), dapat membantu program diet (Joan, 2004). Meningkatkan pertumbuhan, mengatur pencernaan, memperbaiki gerakan peristaltik, anti kanker, anti diare, menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan membantu penderita lactose intolerance (Maya, 2007).

2.2.5 Tahapan Pembuatan Yogurt

Tahapan pembuatan yogurt meliputi lima tahap :

1. Pemanasan

Pemanasan susu pada suhu pasteurisasi untuk membunuh semua mikroorganisme patogen dan pembusuk sehingga mikroorganisme yang dikehendaki dapat tumbuh dengan baik setelah penambahan starter. Pasteurisasi dilakukan pada suhu 65°C selama (15-30) menit (Fankhauser, 2004)

2. Pendinginan

Pendinginan air susu sebagai media inokulasi mikroorganisme penghasil yogurt sangat perlu dilakukan. Umumnya sebelum dilakukan inokulasi bakteri sebaiknya suhu media susu sudah turun yang berkisar antara 35-43 °C. Brian (2002) menyatakan bahwa pendinginan dilakukan sampai suhu 43°C, selanjutnya ditambahkan starter sebanyak 2%.

3. Inokulasi starter

Setelah susu mencapai suhu yang optimum untuk pertumbuhan bakteri starter maka bisa dilakukan pemeraman atau inokulasi bakteri starter yang

digunakan kedalam susu tersebut sebagai media. Sebaiknya langkah ini dijaga jangan sampai terjadi kontaminasi mikroorganisme lain yang berakibat proses fermentasi susu tidak bisa maksimal. Konsentrasi starter yang digunakan untuk diinokulasi kedalam media susu masih banyak terdapat perbedaan, Fankhauser (2004) menggunakan (3-5)%. Menurut Foodsci (2007) starter yang digunakan sebanyak (2-3)%

4. Pemeraman

Suhu pemeraman untuk menghasilkan kualitas yogurt yang baik juga masih terdapat perbedaan. Fankhauser (2004) menggunakan suhu pemeraman antara (43-46)^oC selama 3-5 jam, sedangkan Brian (2002) menggunakan suhu pemeraman 40^oC selama 4-7 jam dapat menghasilkan kualitas yogurt yang baik.

5. Penyimpanan pada suhu rendah

Penyimpanan pada suhu rendah (5-10)^oC dilakukan segera setelah tahap pemeraman. Hal ini bertujuan untuk menghentikan proses fermentasi (Foodsci, 2007). Selain itu dengan merapatnya molekul atau butiran susu telah berubah menjadi yogurt maka ada sebagian air yang seolah lepas dan keluar dari materi yogurt yang kompak.

2.3 Protein Plasma

Darah terdiri atas sel-sel dan cairan yang terdapat dalam sistem sirkulasi tertutup, yang mengalir secara teratur dalam satu arah, didorong terutama oleh konsentrasi jantung yang berirama. Darah terdiri atas 2 bagian : unsur berbentuk atau sel-sel darah dan plasma (sesuatu yang terbentuk), unsur yang terbentuk ialah eritrosit, trombosit dan leukosit. Plasma adalah larutan yang mengandung

substansi dengan berat molekul kecil atau besar, protein plasma terdiri dari air 90%, protein 8%, garam anorganik 0,9% dan sisanya 1,1% terdiri atas beberapa senyawa organik seperti asam amino, vitamin, hormon, lipoprotein, dan sebagainya (Junqueira *et al.*, 1995).

Protein plasma merupakan bagian utama zat plasma campuran yang sangat kompleks, tidak hanya terdiri dari protein sederhana (polipeptida) tetapi juga protein campuran, yang mengandung zat-zat tambahan seperti hem, karbohidrat, lipid atau asam nukleat seperti glikoprotein dan berbagai jenis lipoprotein (Goodlin *et al.*, 1998).

Protein plasma terdiri dari 60% albumin yang penting dalam membantu pengangkutan lipid dan hormon steroid, 35% terdiri dari globulin yang berperan dalam pengangkutan ion, hormon dan lipid serta membantu sistem imun, 4% terdiri dari fibrinogen yang sangat penting dalam proses pembekuan darah dan 1% dari protein plasma terdiri dari enzim, proenzim dan hormon. Sebagian besar protein plasma diproduksi oleh hati (Arneson dan Brickell, 2007)

2.4 Globulin

Banyak kesamaan antara sistem imun avian dan mamalia terutama dalam struktur organ limfoid, pembentukan berbagai antibodi dan susunan immunoglobulin dan MHC. Ayam biasanya merupakan pembentuk antibodi yang baik sekali, membentuk Ig M sebelum Ig G. Burung dan ayam memproduksi sel B yaitu dalam organ yang disebut bursa fabricius disaluran cerna dekat kloaka, ditemukan Ig M, Ig G dan Ig A (Baratawidjaya, 2006).

Imunoglobulin merupakan suatu glikoprotein yang disusun oleh 82-96% polipeptida dan 4-18% karbohidrat (David, 1997; Stites, *et.al.*, 1997). Struktur imunoglobulin terdiri dari dua rantai berat (heavy chain / “H”) dan dua rantai ringan (light chain / “L”) sedangkan rantai H maupun rantai L mempunyai komponen yang mengandung asam amino stabil yang disebut komponen variable (komponen V). Sesuai dengan jenis imunoglobulin (Ig G, Ig A, Ig M, Ig D, Ig E) rantai H mempunyai lima bentuk, yaitu rantai gamma, alpha, mu, delta, dan epsilon, sedangkan rantai L hanya mempunyai dua bentuk, yaitu rantai kappa dan lamda. Dalam satu kelas imunoglobulin hanya didapatkan satu jenis rantai L (rantai kappa atau lamda saja) (Bellanti, 1993).

Imunoglobulin mempunyai empat fungsi besar, yaitu : mengikat benda asing untuk dipromosikan pada sel fagosit, menghambat aktivitas mikroorganisme, membantu sistem komplemen untuk mempercepat proses pengenalan pada proses fagositosis, menetralkan bahan racun (Stites *et al.*, 1997 dan Strauss 1999). Imunoglobulin, selain ditemukan diserum juga ditemukan di cairan ekstrasvaskuler, di sekret eksokrin, dan dipermukaan limfosit. Pada pemeriksaan elektroforesis, imunoglobulin disusun oleh gamma dan beta globulin. Secara terperinci, Ig G terdapat pada gamma, Ig A dan Ig M (“fast gamma” sampai beta), Ig D dan Ig E (“fast gamma”) (Stites, *et al.*, 1997). Kadar total imunoglobulin dalam serum kira-kira 20% dari total protein plasma. Prosentasi masing-masing imunoglobulin dalam serum adalah Ig G (75%), Ig A (15%), Ig M (10%), Ig D (0,2%) dan Ig E (0,004%) (Martin .1992; Guyton 1996; Stites *et al.*, 1997).

Gamma globulin yang menyusun immunoglobulin diproduksi oleh plasma sel di jaringan limfoid (Martin. 1992; Biberfeld dan Nilson, 2000). Semua jenis immunoglobulin dapat ditemukan pada permukaan membran limfosit B dan tidak pada permukaan limfosit T, masing-masing limfosit B membuat hanya satu immunoglobulin yang khusus. Immunoglobulin dalam darah mempunyai waktu paruh, waktu paruh rata-rata dari masing-masing jenis immunoglobulin adalah sebagai berikut Ig G (7-21 hari), Ig M (10 hari), Ig A (6hari), Ig D (3hari), Ig E (2 hari) (Guyton 1996; David 1997; Stites *et al.*, 1997).

2.5 Tinjauan Umum Ayam Broiler

2.5.1 Pertumbuhan Ayam Broiler

Broiler disebut juga ayam pedaging yang merupakan jenis unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, pertumbuhan cepat dengan bagian dada yang lebih lebar dan timbunan daging yang tebal, biasanya dijual pada umur kurang dari enam minggu dengan bobot tertentu (Rasyaf, 2001).

Menurut Sudaryani dan Hari (2002) pertumbuhan ayam yang cepat dipengaruhi oleh konsumsi pakan yang banyak pula, karena harus disadari kalau ayam broiler memang suka makan. Sebanyak apapun pakan yang diberikan akan dimakan sepuasnya sampai kenyang. Ransum ayam broiler yang berkualitas baik selalu didukung oleh ramuan bahan yang tepat sesuai dengan kebutuhan sehingga pakan yang diberikan dapat menghasilkan berat badan yang sesuai dengan harapan peternak.

Pertumbuhan merupakan proses alamiah. Faktor-faktor pendukung pertumbuhan ayam pedaging adalah kualitas dan kuantitas pakan, temperatur lingkungan, penyakit, umur dan pemeliharaan (Rasyaf, 1995).

Proses pertumbuhan yang baik dari ayam pedaging atau broiler pada umumnya dipengaruhi oleh kualitas bahan pakan dan kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan tersebut (Ichwan, 2003). Pertumbuhan broiler terlihat setelah ayam tersebut memanfaatkan zat gizi yang terdapat dalam pakan yang dikonsumsi (Hardjosworo dan Rukmiasih, 2000). Menurut Tillman dkk., (2003) pada umumnya pertumbuhan dapat dinyatakan dengan peningkatan berat badan yang diketahui dengan cara penimbangan berulang-ulang dan ditunjukkan dalam bentuk pertambahan berat badan tiap hari, tiap minggu atau waktu yang lain.

2.5.2 Konversi Pakan

Konversi pakan adalah jumlah ransum yang habis dikonsumsi oleh seekor ayam dalam waktu tertentu, guna membentuk daging atau berat badan, konversi pakan dapat digunakan sebagai tolak ukur produktivitas dari seekor ternak dan didefinisikan sebagai bilangan yang diperoleh dari perbandingan antara pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badannya (Lacy dan Larry, 2002).

Nilai konversi pakan menunjukkan efisiensi penggunaan pakan. Menurut Hardjosworo dan Rukmiasih (2000) nilai konversi pakan untuk jenis ayam broiler yang dipelihara dalam waktu 5 sampai 6 minggu berkisar antara 1,7 sampai 2,0. Penurunan nilai konversi pakan mampu menekan biaya produksi karena dalam pemeliharaan ternak biaya pakan merupakan biaya produksi terbesar dari total

biaya produksi. Rendahnya nilai konversi pakan diharapkan akan semakin meningkatkan keuntungan bagi peternak dari segi ekonomis (Abidin, 2002).

Banyak faktor-faktor penting yang dapat mempengaruhi konversi pakan, antara lain: temperatur, ventilasi, lingkungan serta kualitas pakan dan air minum (Mardianto, 2001). Selain itu faktor umur ayam dan perbedaan jenis kelamin pada ayam dapat pula mempengaruhi nilai konversi pakan (Lesson, 2002).



BAB 3 MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan yogurt dilakukan di Bagian Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Perlakuan dan penimbangan berat badan untuk mengetahui konversi pakan dilaksanakan di Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya yang dilaksanakan mulai 18 Maret sampai 21 April 2008. Pemeriksaan sampel darah untuk mengetahui kadar gamma globulin darah di Laboratorium Kesehatan Daerah Jln. Karangmenjangan no18 Surabaya.

3.2 Bahan dan Materi Penelitian

3.2.1 Hewan Coba

Hewan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah 28 ekor ayam pedaging (broiler) strain Cobb B 500 yang berumur 1 hari. Hewan coba dalam keadaan sehat secara fisik dan tidak pernah dipergunakan untuk penelitian. Hewan coba diperoleh dari perusahaan Charoen Phokpand.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan antara lain : susu, bibit yogurt yang mengandung bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium spp.* sebagai starter pembuatan yogurt, serum darah, pereaksi gamma globulin, pereaksi biuret, larutan NaCl 0,9%, standar protein, alkohol 70%, pakan ayam broiler yang dibeli ditoko pakan ayam, air

minum berupa air PDAM yang diberikan secara terus-menerus dan tidak dibatasi (lihat lampiran 13).

3.3 Alat Penelitian

Alat yang dibutuhkan adalah : penangas air, panci, pengaduk, gelas ukur, thermometer, tabung pusing, sentrifuge, tabung reaksi dan raknya, kertas saring, kapas, spuit 1 ml dan spuit 3 ml, electroforesis, kertas aluminium, kandang ayam, lampu, tempat minum ayam, tempat pakan ayam, timbangan pakan ayam, timbangan badan ayam, sendok makan (lihat lampiran 13).

3.4 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi : Persiapan hewan coba, pembuatan yogurt (lihat lampiran 1), tahapan perlakuan, penghitungan konversi pakan, pemeriksaan kadar gamma globulin darah ayam.

3.4.1 Persiapan Hewan Coba

Pada tahap persiapan ini hewan coba diadaptasikan dengan keadaan kandang selama 1 minggu, setelah itu diadakan pemilihan secara acak dengan lotre untuk menentukan kelompok perlakuan kemudian diberikan label. Rancangan penelitian terdiri dari 3 kelompok perlakuan yaitu P₁, P₂ dan P₃ serta satu kelompok kontrol yaitu P₀, masing-masing kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terdiri dari 7 ekor hewan coba.

3.4.2 Tahapan Perlakuan

Yogurt diberikan pada hewan coba dengan menggunakan spuit 1 ml dan diberikan setiap hari perlakuan mulai hari ke-8 hingga hari ke-35. Dosis yogurt

yang diberikan pada ayam broiler berdasarkan pada dosis prebiotik oligosakarida pada ayam. Pada penelitian yang dilakukan oleh Samadi, pemberian prebiotik oligosakarida sebanyak 0,1-0,5% dalam ransum ayam dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri probiotik yaitu *Bifidobacterium spp.* dalam usus ayam. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Gunawan, penggunaan probiotik Starbio 0,25% dalam ransum ayam mampu menekan konversi ransum dan kadar air kotoran ayam

Berdasarkan data tersebut maka dosis yogurt yang diberikan pada hewan coba masing-masing 0,1% (P₁) ; 0,3% (P₂) ; dan 0,5% (P₃) dari kebutuhan konsumsi pakan ayam broiler tiap minggunya (lihat lampiran 12). P₀ tidak diberikan perlakuan pemberian yogurt karena sebagai kontrol.

3.4.3 Penghitungan Konversi Pakan

Penghitungan konversi pakan (lampiran 10) diawali dengan menimbang berat badan ayam untuk mengetahui pertambahan berat badan ayam setiap hari (lihat lampiran 8) dan menimbang pakan yang diberikan sesuai kebutuhan ayam setiap hari (lihat lampiran 9). Penimbangan berat badan ayam dilakukan setiap hari sebelum diberikan yogurt selama hewan coba (ayam) diberi perlakuan yaitu pemberian yogurt. Nilai konversi pakan untuk jenis ayam broiler yang dipelihara dalam waktu 5 sampai 6 minggu berkisar antara 1,7 sampai 2,0.

3.4.4 Pemeriksaan Kadar Gamma Globulin Darah

Pemeriksaan kadar gamma globulin dilakukan dua kali yaitu pada minggu pertama dan minggu terakhir percobaan. Metode pemeriksaan darah

didahului dengan pengambilan darah melalui vena brachialis sebanyak 2 ml. Kemudian untuk pemeriksaan kadar gamma globulin menggunakan metode Wolfson and Cohn (lihat lampiran 2).

Perhitungan kadar gamma globulin darah :

$$\text{Gamma globulin gr\%} = D_t / D_{st} \times \text{kadar standar}$$

Keterangan : D_t = Density test

D_{st} = Density standart

3.6 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri atas 3 variabel yaitu;

1. Variabel bebas, yaitu pemberian yogurt pada ayam
2. Variabel terikat, yaitu kadar gamma globulin dalam darah, berat badan ayam, penambahan berat badan ayam, konversi pakan ayam.
3. Variabel terkontrol, yaitu dosis yogurt, umur ayam, pakan ayam, pembuatan yogurt.

3.7 Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga macam kelompok perlakuan, satu kelompok kontrol dan terdiri atas 7 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA). Jika berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil dengan taraf signifikan 5 % untuk mengetahui perlakuan mana yang yang terbaik (Kusriningrum, 2008). Data pemeriksaan gamma globulin selanjutnya dianalisa dengan uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan antara pemeriksaan gamma globulin pertama dan kedua.

BAB 4 HASIL PENELITIAN

4.1 Analisis data gamma globulin

Data hasil pemeriksaan gamma globulin pada awal dan akhir penelitian dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4. Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yang pertama kemudian dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak. Ternyata dari hasil uji diperoleh $p = 0,728$ ($p > 0,05$), yang berarti data tersebut homogen. Selanjutnya dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan. Hasil ANOVA satu arah diperoleh hasil F hitung = 2,677, dimana F hitung < F tabel (3,01) yang menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan antar kelompok perlakuan (lihat lampiran 5).

Tabel 4.1 Rata-rata dan simpangan baku kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler pada pemeriksaan yang pertama.

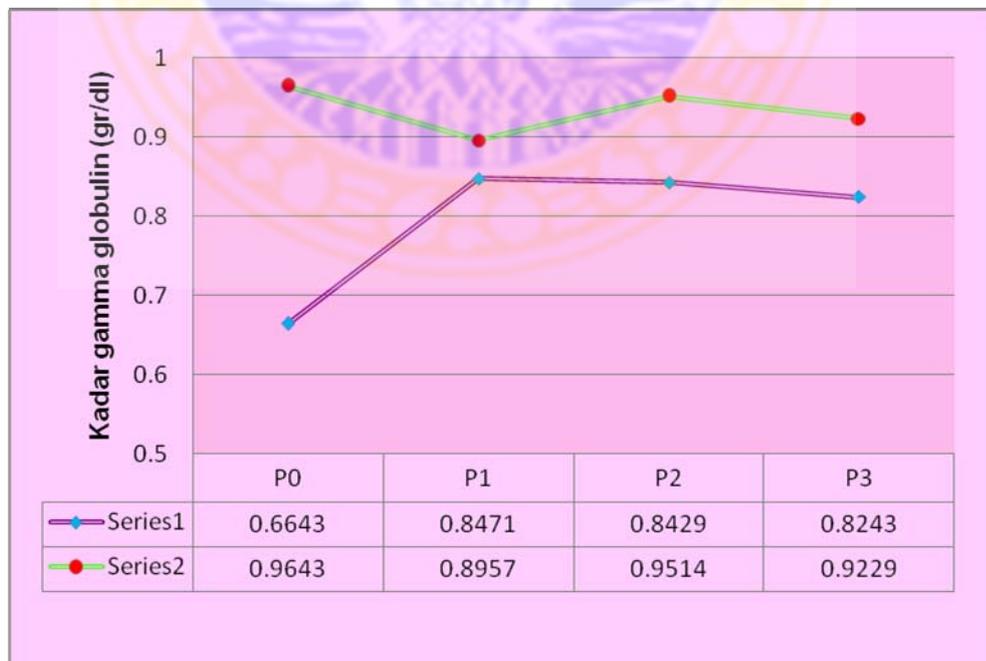
Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P ₀ (0%)	0,6643 \pm 0,1405
P ₁ (0,1%)	0,8471 \pm 0,1715
P ₂ (0,3%)	0,8429 \pm 0,1368
P ₃ (0,5%)	0,8243 \pm 0,1103

Hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa kelompok kontrol memiliki perbedaan yang tidak signifikan terhadap kelompok perlakuan.

Hasil pemeriksaan kadar gamma globulin yang kedua diperoleh hasil dari uji ANOVA satu arah dengan $F_{hitung} = 0,221$, dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan antar kelompok perlakuan. Kelompok kontrol tidak berbeda nyata dengan kelompok perlakuan 1 (0,1%), 2 (0,3%), 3 (0,5%). Hasil analisa data dapat di lihat pada lampiran 6

Tabel 4.2 Rata-rata dan simpangan baku kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler pada pemeriksaan yang kedua.

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P ₀ (0%)	0,9643 \pm 0,1887
P ₁ (0,1%)	0,8957 \pm 0,2005
P ₂ (0,3%)	0,9514 \pm 0,1512
P ₃ (0,5%)	0,9229 \pm 0,1416



Gambar 4.1 Diagram pengaruh yogurt terhadap kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler.

Keterangan :

Series 1 : Pemeriksaan gamma globulin pertama (minggu pertama perlakuan)

Series 2 : Pemeriksaan gamma globulin kedua (minggu keempat perlakuan)

Berdasarkan diagram tersebut diatas, maka dapat diketahui bahwa antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 1 (0,1%), 2 (0,3%), 3 (0,5%) tidak berbeda nyata ini berarti bahwa tidak terjadi peningkatan dan penurunan kadar gamma globulin. Selanjutnya hasil pemeriksaan kadar gamma globulin pertama dan kedua dianalisa dengan menggunakan uji t berpasangan (lihat lampiran 7). Hasil analisa tersebut diperoleh $p = 0,002$ ($p < 0,01$) yang berarti kadar gamma globulin pada pemeriksaan pertama berbeda sangat nyata dengan pemeriksaan kedua yaitu terjadi peningkatan kadar gamma globulin dalam darah ayam.

Tabel 4.3 Rata-rata dan simpangan baku kadar gamma globulin (g/dl) ayam broiler pada pemeriksaan pertama dan kedua.

Kadar gamma globulin	Rata-rata \pm SD
Pemeriksaan pertama (minggu pertama)	0,7946 ^a \pm 0,1541
Pemeriksaan kedua (minggu keempat)	0,9343 ^b \pm 0,1648

4.2 Analisis data konversi pakan

Data hasil pertambahan berat badan serta pemakaian pakan mulai awal sampai akhir penelitian ada pada lampiran 8 dan 9. Data hasil perhitungan konveksi pakan ayam broiler selama empat minggu perlakuan dapat dilihat pada lampiran 10. Rata-rata dan simpangan baku nilai konversi pakan dari

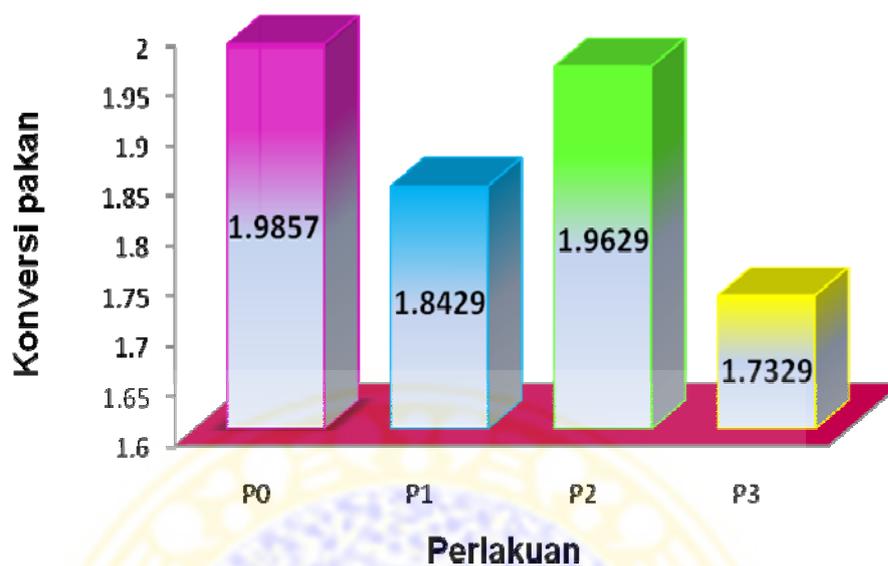
masing-masing perlakuan selama empat minggu perlakuan tercantum dalam tabel 4.3.

Tabel 4.4 Rata-rata dan simpangan baku nilai konversi pakan ayam broiler selama empat minggu perlakuan.

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P ₀ (0%)	1,9857 ^b \pm 0,1622
P ₁ (0,1%)	1,8429 ^{ab} \pm 0,1638
P ₂ (0,3%)	1,9629 ^b \pm 0,1677
P ₃ (0,5%)	1,7329 ^a \pm 0,1186

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji BNT ($\alpha = 0,05$).

Hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat diperoleh hasil dari uji ANOVA satu arah dengan F hitung = 4,021, dimana F hitung > F tabel (3,01) yang menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Untuk melihat pasangan kelompok yang berbeda dilakukan uji BNT, kelompok kontrol berbeda nyata dengan kelompok perlakuan 1 (0,1%), dan perlakuan 3 (0,5%) yaitu terjadi penurunan konversi pakan, sedangkan untuk kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 2 (0,3%) tidak berbeda nyata. Pada uji BNT perbedaan konversi pakan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dapat dilihat dalam lampiran 11. Perbedaan antar kelompok perlakuan konversi pakan ayam broiler dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Diagram pengaruh yogurt terhadap konversi pakan ayam broiler.

Berdasarkan diagram tersebut diatas, maka dapat diketahui bahwa kelompok kontrol memiliki beda nyata dengan kelompok perlakuan 1 (0,1%), dan 3 (0,5%) yang berarti bahwa terjadi penurunan konversi pakan, sedangkan untuk kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 2 (0,3%) tidak berbeda nyata ini berarti tidak terjadi peningkatan maupun penurunan konversi pakan.

BAB 5 PEMBAHASAN

5.1 Kadar gamma globulin

Berdasarkan hasil analisis data yang didapat dari penelitian ini, kadar gamma globulin pada pemeriksaan yang pertama atau pemeriksaan yang kedua gamma globulin tidak berbeda nyata antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Adanya pemberian yoghurt pada ayam menyebabkan peningkatan kadar gamma globulin walaupun tidak signifikan. Protein yogurt memiliki daya cerna yang lebih baik dibanding protein yang ada di dalam susu sehingga mudah diabsorpsi di dalam usus dan mudah di metabolisme untuk disusun menjadi komponen jaringan dan cairan tubuh. Yogurt yang diberikan secara oral masuk ke dalam usus dan bakteri asam laktat yang terdapat dalam yoghurt (*Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium spp*) mengaktifkan respon imun spesifik maupun nonspesifik pada usus. Bakteri yang terdapat dalam yoghurt berpotensi untuk menstimulasi imun terhadap agen yang disebabkan oleh bakteri ataupun nonbakteria. Bakteri memiliki dinding sel yang salah satu penyusunnya yaitu fraksi peptidoglikan, dimana peptidoglikan inilah yang memiliki aktivitas biologi (stimulator imun). Gonc *et al.*, (1996) menyatakan bahwa bakteri asam laktat merupakan bakteri Gram positif dengan komponen dinding sel seperti peptidoglikan, polisakarida, semuanya menunjukkan kemampuan sebagai stimulator imun. Respon imun pada usus dirangsang oleh interaksi antara bakteri probiotik dan epitel serta sel imun yang bekerja sama

dengan lamina propria pada usus halus. Sel *microfold* (M) pada usus halus menyatu dengan epitel, kemudian fragmen bakteri probiotik masuk. Sel yang pertama masuk adalah *antigen presenting cell* (APC), dan makrofag. Interaksi ini merangsang pelepasan sitokin diantaranya IL-6, TNF- α dan IFN- γ . Menurut Galdeano *et al.*, (2007), interaksi antara sel bakteri dan *antigen presenting cell* (APC) merangsang produksi sitokin seperti IL-6, TNF- α dan IFN- γ , dengan meningkatkan stimulasi sel epitel, begitu juga produksi IL-4. Kemudian APC membawa antigen tersebut ke *bursa fabricius* dan diberikan kepada sel-sel yang terdapat dalam *bursa fabricius*, salah satunya yaitu limfosit B dimana limfosit B merupakan tempat pembentukan antibodi spesifik. Pada permukaan limfosit B terdapat beberapa imunoglobulin, imunoglobulin disusun oleh gamma dan beta globulin dan yang paling banyak persentasenya yaitu gamma globulin (70%). Adanya antigen yang di bawa oleh APC tersebut menyebabkan peningkatan terhadap kadar gamma globulin.

Kadar gamma globulin darah ayam pada P₀ lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya pada minggu pertama disebabkan karena antibodi ayam (P₀) masih merupakan antibodi yang didapatkan dari induknya. Menurut Tizard (1988), anak ayam memperoleh antibodi IgG dari kuning telur, imunoglobulin ini dapat diturunkan dari serum induk ayam ke dalam kuning telur ketika telur masih berada dalam ovarium, antibodi maternal ini akan habis sekitar 10 sampai 20 hari setelah menetas. Pada perlakuan lainnya (P₁, P₂ dan P₃) terjadi peningkatan kadar gamma globulin pada minggu pertama disebabkan karena selain mendapatkan antibodi maternal dari induknya, didukung juga dari faktor gizi yang dikonsumsi

(kandungan gizi dalam yogurt) lebih banyak sebab peningkatan kadar antibodi didalam tubuh ayam tergantung dari besarnya nutrisi yang dikonsumsi serta faktor lingkungan yang dapat menyebabkan stres sehingga mudah terserang penyakit (Tizard, 1988).

Pada pemeriksaan kadar gamma globulin yang kedua tidak terjadi peningkatan ataupun penurunan kadar gamma globulin disebabkan karena adanya faktor stress selama perlakuan yang ditandai dengan feses yang cenderung diare serta faktor lingkungan yang menyebabkan ayam broiler terinfeksi koksidiosis khususnya pada perlakuan P₂ pada minggu ketiga perlakuan.

5.2 Konversi pakan

Berdasarkan hasil analisis data diketahui P₀ $1,9857 \pm 0,1622$; P₁ $1,8429 \pm 0,1638$; P₂ $1,9629 \pm 0,1677$; dan P₃ $1,7329 \pm 0,1186$. Hasil penelitian menunjukkan jumlah konversi pakan pada P₀ berbeda nyata dengan P₁ dan P₃, tetapi tidak berbeda nyata dengan P₂. Nilai konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan penambahan berat badan yang dihasilkan.

Adanya penurunan konversi pakan pada ayam broiler ini dikarenakan yoghurt memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap diantaranya beberapa vitamin (A, B₂, B₃), Biotin, asam folat, dan Ca. Yogurt meningkatkan ketersediaan lemak dan protein bagi ternak, hal ini menyebabkan penambahan berat badan ayam meningkat tanpa harus mengkonsumsi pakan yang banyak sehingga peternak dapat lebih efisien dalam penggunaan pakan dan dapat menghemat biaya yang dikeluarkan. Semakin kecil angka konversi pakan

menunjukkan semakin baik efisiensi penggunaan pakan, berarti pertumbuhan bobot pakan yang dicapai dengan jumlah ransum yang digunakan semakin efisien (Kamal, 1996).

Konversi pakan pada perlakuan P₃ menunjukkan pemberian pakan paling ekonomis daripada perlakuan lain karena dengan jumlah konsumsi pakan yang sama dengan perlakuan lainnya dapat menghasilkan pertambahan berat badan tertinggi sebab terjadi penyerapan di usus yang lebih baik dari perlakuan yang lain.

Menurut Surono (2004) saluran pencernaan unggas dilalui oleh pakan yang dikonsumsi termasuk bakteri patogen dan non patogen. Pada perlakuan P₀, pakan yang diberikan pada ayam tidak mengandung bakteri asam laktat sehingga jumlah bakteri patogen dalam saluran pencernaan juga banyak. Bakteri patogen tersebut dapat menimbulkan gangguan seperti penebalan dinding lumen usus dan menyebabkan absorpsi pakan terganggu (Parakkasi, 1990).

Kelompok perlakuan P₂ tidak terjadi penurunan konversi pakan, yang mana seharusnya jumlah konversi pakan menurun, faktor tidak terjadinya penurunan kadar konversi pakan dikarenakan ayam broiler pada perlakuan P₂ terinfeksi penyakit koksidiosis pada minggu ketiga perlakuan sehingga absorpsi pakan di saluran pencernaan terganggu yang disertai penurunan nafsu makan. Konversi pakan yang tinggi pada perlakuan P₂ terjadi karena penurunan berat badan yang sangat cepat selama masa terinfeksi.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gamma globulin ayam dan konversi pakan ayam setelah pemberian yogurt secara peroral dengan dosis 0,1%, 0,3% dan 0,5% dari kebutuhan pakan selama 28 hari didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Pemberian yogurt dengan dosis 0,1%, 0,3% dan 0,5% dari kebutuhan pakan tidak menyebabkan peningkatan kadar gamma globulin secara nyata ($p > 0,05$).
2. Pemberian yogurt dengan dosis 0,1%, 0,3% dan 0,5% dari kebutuhan pakan dapat menurunkan konversi pakan secara nyata ($p < 0,05$) dengan nilai konversi pakan terendah diperoleh dari pemberian yogurt 0,5% dari kebutuhan pakan.

6.2 Saran

Meskipun hasil penelitian tidak menunjukkan peningkatan kadar gamma globulin setelah pemberian yogurt, namun perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis yogurt yang paling tepat sehingga dapat meningkatkan kadar gamma globulin dan menurunkan konversi pakan. Disamping itu perlu dilakukan penelitian serupa untuk produk susu fermentasi lainnya yang dapat meningkatkan kadar gamma globulin dan menurunkan jumlah konversi pakan.

RINGKASAN

Yogurt merupakan salah satu hasil fermentasi susu dengan menggunakan berbagai macam bakteri yang sangat menguntungkan diantaranya, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Bifidobacteria spp.* Proses fermentasi susu tersebut sangat tergantung pada aktivitas bakteri (Adnan, 1984).

Sangat banyak fungsi dari yogurt, diantaranya dapat meningkatkan sistem imun. Bakteri yang terdapat dalam yoghurt berpotensi untuk menstimulasi imun terhadap agen yang disebabkan oleh bakteri ataupun nonbakteria. Bakteri memiliki dinding sel yang salah satu penyusunnya yaitu fraksi peptidoglikan, dimana peptidoglikan inilah yang memiliki aktivitas biologi (stimulator imun). Selain itu yogurt juga memiliki kandungan gizi pendukung yang potensial diantaranya beberapa vitamin (A, B2, B3), Biotin, asam folat Ca dan protein.

Penelitian ini digunakan 28 ekor ayam broiler strain Cobb B 500 sebagai hewan coba. Hewan coba ini dibagi menjadi empat kelompok perlakuan secara acak, kelompok P₀ sebagai kelompok kontrol hanya diberi perlakuan berupa pemberian air minum PDAM, kelompok P₁ diberi perlakuan berupa pemberian yogurt dengan dosis 0,1% dari kebutuhan pakan setiap harinya, kelompok P₂ dengan dosis 0,3% dan kelompok P₃ dengan dosis 0,5%. Selama 28 hari yogurt diberikan secara peroral dengan menggunakan spuit 1 ml.

Pengambilan sampel darah dan peneraan kadar gamma globulin dilakukan pada minggu pertama dan minggu keempat perlakuan. Penimbangan berat badan ayam untuk menghitung nilai konversi pakan menggunakan timbangan dengan

kapasitas maksimal 3 Kg tiap hari sebelum pemberian yogurt. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan datanya dianalisis menggunakan disain ANAVA yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil dan untuk mengetahui perbedaan antara pemeriksaan kadar gamma globulin pertama dan kedua dilakukan uji T berpasangan.

Hasil penelitian pada pemeriksaan gamma globulin pertama dan kedua menunjukkan kelompok kontrol tidak berbeda nyata dengan kelompok perlakuan 1 (0,1%), 2 (0,3%), 3 (0,5%) yaitu tidak terjadi peningkatan kadar gamma globulin ($p > 0,05$). Pada penghitungan nilai konversi pakan menunjukkan kelompok kontrol berbeda nyata dengan kelompok perlakuan 1 (0,1%), dan perlakuan 3 (0,5%) yaitu terjadi penurunan konversi pakan, sedangkan untuk kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 2 (0,3%) tidak berbeda nyata, penurunan nilai konversi pakan tertinggi diperoleh pada P₃. Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan dilakukan penelitian serupa untuk produk susu fermentasi lainnya yang dapat meningkatkan kadar gamma globulin dan menurunkan jumlah konversi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Penggemukan Sapi Potong. Agro Media Pustaka. Jakarta : 29
- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu Bagian I edisi I. Andi Offset. Yogyakarta.
- Adsense, 2007. Lactic Acid Bacteria. <http://www.adsense-success-guide.com/wiki>. diakses tanggal 18 juli 2008
- Anang, M. L. 2006. Yogurt Untuk Kesehatan. <http://anandamarga.or.id/index.php> diakses tanggal 23 Juli 2007
- Arsenon, W and Brickell.J. 2007. Blood protein. http://en.wikipedia.org/wiki/blood_protein. diakses tanggal 18 juli 2008
- Baratawidjaja, K. G. 2006. Imunologi Dasar. Edisi VII. Balai Penerbit, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: 87
- Bellanti, J.A. 1993. Imunologi III. Gadjia Mada University Press. Yogyakarta : 117, 175.
- Biberfeld P and Nilson, K. 2000. B-Cell Diffrentiation and Characterization. Leyden University Press: 31
- Bjerrum, L. R.M.Engberg, T.D.Leser, B.B.Jensen, K.Finster, and K.Pedersen. 2006. Microbial Community Composition of the Ileum and Cecum of Broiler Chickens as Revealed by Molecular and Culture-Based techniques. Poultry Science 85: 1151-1164.
- Brian. A.N. 2002. Fermenting yogurt at home. <http://www.homefoodpreservation.com/> diakses tanggal 18 Juli 2008
- Cybermed, 2003. Yogurt. <http://cybermed.cbn.net.id/konslnut2asp?nomoract=202>
- Dairyscience, 2006. Probiotic Bacteria. www.Dairyscience.info.com
- David, J. 1997. Immune Response Mechanisms. Scientific American Medicine : 611.

- Fankhauser, D.B. 2004. Yogurt making illustrated. http://biology.clc.uc.edu/fankhause/cheese/yogurt_making/YOGURT2000.htm#procedure_with_illustrations. Diakses tanggal 18 juli 2008
- Firmansyah, A. 2007. Bentengi Pencernaan Anak Dengan ASI. <http://www.sahabatnestle.co.id/HOMEV2/main/infant/main.asp?page=artikel&id=1262>. diakses tanggal 1 Oktober 2007
- Florahealth, 2006. Intestinal Flora : A Complex and Diverse Universe. http://www.florahealth.com/flora/home/canada/healthExperts/_main.htm diakses tanggal 1 Oktober 2007.
- Foodsci. 2007. Dairy science and technology: Yogurt. <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/yogurt.htm#manufacture>. Diakses tanggal 18 Juli 2008
- Galdeano, C. M., A. De Moreno de LeBlanc, G. Vinderola, M. E. Bibas Bonet, dan G. Perdigon. 2007. Proposed Model: Mechanism of Immunomodulation Induced by Probiotic Bacteria. Vol.14, No.5. <http://www.asm.org/485-492>. Diakses 20 September 2007.
- Ganjar, I. 2003. Perkembangan Mikrobiologi dan Bioteknologi di Indonesia. Dalam Suharno, J.R. Utji dan V.H. Warsa, Editor. Mikrobiologi di Indonesia, Jakarta. 422
- Gonc, S., Akalin, S. and Karagozlu, C. 1996. Anticarcinogenic activity of fermented milks. In : Proceeding of IUFOST'96 Regional Symposium Non-Nutritive Health Factors for Future Foods. Seoul. Korea. : 247
- Goodlin, RC. Cotton. DB. Haesslein. HC.1998. Severe Edema-Proteinuria-Hypertention Gestosis. Am J. Obstet Gynecol : 132
- Groups, 2007. Probiotik Untuk Kesehatan. http://www.smart_naco.net/index.php diakses tanggal 21 November 2007
- Guarner, L ; Schaafma, 1998. Probiotik and Gastrointestinal Heath. Am J Gastroenterol : 95
- Gunawan; Sundari, 2007. Pengaruh Penggunaan Probiotik dalam Ransum Terhadap Produktivitas Ayam. Jakarta: 21
- Guyton, A. C. 1996. Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit. Alih bahasa: Petrus Andrianto. Edisi ketiga. EGC. Jakarta

- Hadiwiyoto, S. 1992. Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Penerbit Liberty, Yogyakarta. 23-27.
- Hamidah, F. 1998. Pengaruh Probiotik Terhadap Diare dan Hasil Uji Bakteriologi Salmonella pullorum pada Anak Ayam. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. 12-16.
- Hardjosworo dan Rukmiasih, N. 2000. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 24
- Ichwan, S. 2003. Pemberian Ransum Broiler. Poultry Indonesia. 114: 11-13
- Joan. 2004. Fresh Healthy Yogurt. [http://www/mail-archive.com/infogaul@yahoogroup.com/msg00013.html](http://www.mail-archive.com/infogaul@yahoogroup.com/msg00013.html)
- Junqueira C. L., Carneiro J., Kelley R. O., 1995. Histologi Dasar. Cetakan 1. EGC : Jakarta : 226-228
- Kamal, L. 1996. Pengelolaan Usaha Peternakan Ayam Pedaging. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kompas. 2004. Probiotik tingkatkan sistem kekebalan tubuh, edisi sabtu 6 November 2004. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0411/06/utama>. diakses tanggal 18 juli 2008
- Kurnia, K. 2002. Sehat Bersama Yogurt. <http://www.indonesia.com/sripta/2002/11/10/1011pt1.html>
- Kusriningrum, 2008. Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga Surabaya. 47
- Lacy, P.M.. and Larry, R. 2002. Improving Feed Conversion in Broilers: A Guide for growers. <http://www.ces.uga.edu/pubcd/c793-w.html>
- Legowo, A.M. 2006. Yogurt untuk kesehatan. http://anandamarga.or.id/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=26 diakses tanggal 18 Juli 2008
- Lesson, S. 2002. Is Feed Efficiency Still a Useful Measure of Broilers Performance. <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/poultry/facts/efficiency.htm>
- Mardianto, 2001. Menilai Broiler Hidup. Poultry Indonesia.

- Martin, DW. 1992. Biokimia Harpers Edisi 20. Terjemahan Darmawan I.EGC. Jakarta : 704
- Maya, 2007. Produk Susu Rendah Lemak. Kompas. 10 September. Hal 15.
- Monanneucollege, 2006. Quelques Indications Sur la Fabrication du Yagurt. www.monanneucollege.com diakses tanggal 1 Oktober 2007
- Orrhage, K. 2000 Effect of Supplements with Lactic Acid Bacteria and Oligofructose on the Intestinal Microflora during administration of Cepodoxime Proxetil. Journal of Antimicrobial Chemotherapy 46: 603 – 11 <http://www.index.htm?mn=product&tipe=3&cat=253> diakses tanggal 1 oktober 2007
- Parakkasi, A. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa Bandung. 17
- Prangdimurti, E. 2001. Probiotik & Efek Perlindungannya Terhadap Kanker Kolon. http://ruduct.250x.com/sem012/endang_prangdimurti.htm
- Purwadaria, T., I-P. Kompiang, J. Darma, Supriyati, dan E. Sudjatmika. 2003. Isolasi dan Penapisan Mikroba untuk Probiotik Unggas dan Pertumbuhannya pada Berbagai Sumber Gula. JITV 8(2): 76-83.
- Rasyaf, M. 1995. Beternak Ayam Kampung. Edisi Revisi. Cetakan 22. Penebar Swadaya. Jakarta. 134
- Rasyaf, M. 2001. Beternak Ayam Broiler. PT. Gramedia. Jakarta. 42
- Reid, G. 2003 Potential Use of Probiotics in Clinical Practice. Clinical Microbiology Review. Oct 658 – 72. <http://www.index.htm?mn=product&tipe=3&cat=253> diakses tanggal 1 oktober 2007
- Rekadaya.com, 2007. Bagi Mereka Yang Mendambakan Hidup Sehat Penuh Vitalitas. <http://www.rekadaya.com/index.htm> Diakses tanggal 16 juli 2007.
- Ridiastuti, Y. 2008. Aspek Immunologi Probiotik. www.yuyun.rindi@gmail.com. Diakses tanggal 23 mei 2008.
- Samadi. 2004. "Feed Quality For Food Safety", Kapankah di Indonesia?. http://www.inovasi_online.htm?edition2 diakses tanggal 1 februari 2008

- Sari, N. K. 2007. Trend dan Potensi Susu Fermentasi. Widya Medika. Jakarta : 26
- Stites, D.P. Stobo, J.D. well, J.W. 1997. Basic and Clinical Immunology. Vol VI. California. 241-305
- Strauss, R.H. 1999. Sport Medicine and Physiology. Wb Saunders Co. Philadelphia. 421-475
- Sudaryani, T. dan Hari, S. 2002. Pembibitan Ayam Ras. Cetakan ke-5. Penebar Swadaya. Jakarta. 33
- Surono, I.S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. YAPMMI. Yogyakarta.
- Syamsin, E dan Siswanto. 2004. Mengapa Harus Benci Susu? <http://www.dnet.net.id/kesehatan/beritasehat/detail.php?id=1466>
- Tambuwun, B. 1995. Produk Probiotik sebagai Feed Supplement dalam Pakan Ternak. Majalah Ruminansia. No.4. Th. IX. 31-32.
- Tannock, G.W., Roy F, Daniel J. O'Sullivan, Svensson U, M.J.Kullen, T.R Klaenhammer, v.J. mcCraken, H.R. Gaskins, A. Mercenier, G.reid, and R.G.Crittenden. 1998. Probiotics : a Critical Review. <http://www.horizonpress.com/ksp/abspro.html>
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., Prawirokusumo, S dan Lebdoesoekojo, S. 2003. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press Yogyakarta. 31
- Tizard, I. 1988. Pengantar Immunologi Veteriner. Airlangga University Press. Surabaya. 235
- Tobing, V. 2002. Beternak Ayam Broiler Bebas Antibiotika. Penebar Swadaya, 23-30.
- Wikipedia, 2007. Gamma Globulin. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=gamma_globulin diakses tanggal 23 juli 2007.
- Winarno, F.G. dan B.S. Laksmi. 1997. Kerusakan Bahan Pangan dan Pencegahannya. Penerbit Galia Indonesia. 7-9
- Winarno, F.G. 2002. Gizi dan Makanan Bayi dan Anak Sapihan. Gramedia, Jakarta. 15-17.

Lampiran 1. Prosedur pembuatan yogurt.

1. Susu segar dimasukkan kedalam panci sebanyak 500 ml, kemudian pasteurisasi sampai suhu 65 °C selama 30 menit.
2. Kemudian tuang susu kedalam gelas ukur dan dinginkan sampai suhu 40 – 46 °C. Sebelum susu dituang, gelas ukur terlebih dahulu diberi alkohol 70% agar bakteri atau benda asing lainnya yang dapat mengganggu proses pembuatan yogurt mati.
3. Setelah itu masukkan bakteri stater (*Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Bifidobacterium spp.*) sebanyak 10 ml (2% dari volume susu)
4. Inkubasi susu yang telah berisi bakteri stater pada suhu ruangan selama enam jam atau sampai susu mengental.
5. Selanjutnya susu yang telah menjadi yogurt disimpan pada suhu dibawah 10 °C agar proses fermentasi dari bakteri stater berhenti.

Lampiran 2. Prosedur pemeriksaan gamma globulin.

Sebelum penghitungan kadar gamma globulin terlebih dahulu dilakukan pengendapan protein yaitu dengan cara:

- Kedalam tabung pusing pipet 4,8 ml pereaksi gamma globulin.
- Dengan hati-hati tambahkan 0,2 ml serum, campur dengan membalik-balikkan tabung, lakukan dengan hati-hati kemudian tangguhkan selama beberapa menit.
- Pusingkan selama 30 menit (bila sentrifugat tampak keruh, tabung dinginkan dalam bak erisi es selama 1 jam).
- Sentrifugat dituang hati-hati dan tabung letakkan terbalik diatas secarik kertas saring selama beberapa menit. Bersihkan sisa sentrifugat yang melekat pada mulut tabung dengan kertas saring.

Kemudian lakukan pemeriksaan kadar gamma globulin dengan menggunakan metode Wolfson and Cohn.

Tabel pemeriksaan kadar gamma globulin.

	test	standart	Blanko
Presipitat	+	-	-
Larutan NaCl 0,9 %	3 ml	3 ml	3 ml
Standart protein	-	0,1 ml	-
Pereaksi biuret	3 ml	3 ml	3 ml

Campur kemudian tangguhkan selama 30 menit pada temperatur kamar. Baca pada electrophoresis pada panjang gelombang 540 nm.

**Lampiran 3. Hasil pemeriksaan pertama (minggu pertama perlakuan)
gamma globulin ayam broiler.**



**DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA**

Jalan Karangmenjangan No. 18 Surabaya 60286

Telp. Tata Usaha : 031-5021451, Kabag. TU

Fax.: 031-5021452 pes. 104, 031-5020388

E-mail : blksub@idola.net.id



No	Kode	Gamma globulin g /dl
1	P ₀₁	0,68
2	P ₀₂	0,80
3	P ₀₃	0,56
4	P ₀₄	0,73
5	P ₀₅	0,40
6	P ₀₆	0,78
7	P ₀₇	0,70
8	P ₁₁	1,09
9	P ₁₂	1,05
10	P ₁₃	0,77
11	P ₁₄	0,79
12	P ₁₅	0,77
13	P ₁₆	0,60
14	P ₁₇	0,86
15	P ₂₁	0,89
16	P ₂₂	0,81
17	P ₂₃	0,76
18	P ₂₄	0,80
19	P ₂₅	0,64
20	P ₂₆	1,07
21	P ₂₇	0,93
22	P ₃₁	0,88
23	P ₃₂	0,77
24	P ₃₃	0,80
25	P ₃₄	0,62
26	P ₃₅	0,86
27	P ₃₆	0,87
28	P ₃₇	0,97

Surabaya, 25 Mei 2008

**An. Kepala Balai Besar Lab. Kes. Surabaya
Kepala Instalasi Pathologi**

Dr. Koespriyani, Sp.PK
Nip. 140 247 612

Lampiran 4. Hasil pemeriksaan kedua (minggu keempat perlakuan) gamma globulin ayam broiler.



**DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA**

Jalan Karangmenjangan No. 18 Surabaya 60286

Telp. Tata Usaha : 031-5021451, Kabag. TU

Fax.: 031-5021452 pes. 104, 031-5020388

E-mail : blksub@idola.net.id



No	Kode	Gamma globulin g /dl
1	P ₀₁	0,99
2	P ₀₂	0,86
3	P ₀₃	0,83
4	P ₀₄	0,93
5	P ₀₅	0,76
6	P ₀₆	1,05
7	P ₀₇	1,33
8	P ₁₁	0,86
9	P ₁₂	1,06
10	P ₁₃	0,60
11	P ₁₄	0,78
12	P ₁₅	0,80
13	P ₁₆	1,21
14	P ₁₇	0,98
15	P ₂₁	1,14
16	P ₂₂	0,81
17	P ₂₃	0,80
18	P ₂₄	0,85
19	P ₂₅	0,96
20	P ₂₆	1,17
21	P ₂₇	0,93
22	P ₃₁	0,72
23	P ₃₂	1,01
24	P ₃₃	1,12
25	P ₃₄	0,89
26	P ₃₅	1,05
27	P ₃₆	0,84
28	P ₃₇	0,83

Surabaya, 22 April 2008

An. Kepala Balai Besar Lab. Kes. Surabaya
Kepala Instalasi Pathologi

Dr. Koespriyani, Sp.PK

Nip. 140 247 612

Lampiran 5. Hasil uji ANOVA kadar gamma globulin pada pemeriksaan pertama antar kelompok perlakuan.

Descriptives

nilai gamma globulin (g/dl)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	7	.6643	.1405	5.309E-02	.5344	.7942	.40	.80
P1	7	.8471	.1715	6.483E-02	.6885	1.0058	.60	1.09
P2	7	.8429	.1368	5.172E-02	.7163	.9694	.64	1.07
P3	7	.8243	.1103	4.168E-02	.7223	.9263	.62	.97
Total	28	.7946	.1541	2.912E-02	.7349	.8544	.40	1.09

Test of Homogeneity of Variances

nilai gamma globulin (g/dl)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.437	3	24	.728

ANOVA

nilai gamma globulin (g/dl)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.161	3	5.356E-02	2.677	.070
Within Groups	.480	24	2.001E-02		
Total	.641	27			

Kesimpulan : $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$, maka H_{0a} diterima dan H_{1a} ditolak
Tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Lampiran 6. Hasil uji ANOVA kadar gamma globulin pada pemeriksaan kedua antar kelompok perlakuan.

Descriptives

nilai gamma globulin uji kedua (g/dl)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	7	.9643	.1887	7.131E-02	.7898	1.1388	.76	1.33
P1	7	.8957	.2005	7.578E-02	.7103	1.0811	.60	1.21
P2	7	.9514	.1512	5.713E-02	.8116	1.0912	.80	1.17
P3	7	.9229	.1416	5.353E-02	.7919	1.0538	.72	1.12
Total	28	.9336	.1646	3.111E-02	.8697	.9974	.60	1.33

Test of Homogeneity of Variances

nilai gamma globulin uji kedua (g/dl)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.240	3	24	.867

ANOVA

nilai gamma globulin uji kedua (g/dl)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.967E-02	3	6.557E-03	.221	.881
Within Groups	.712	24	2.967E-02		
Total	.732	27			

Kesimpulan : $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$, maka H_{0a} diterima dan H_{1a} ditolak
Tidak terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan.

Lampiran 7. Hasil uji T berpasangan kadar gamma globulin pada pemeriksaan pertama dan kedua

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 pemeriksaan pertama (minggu pertama)	.7946	28	.1541	2.912E-02
pemeriksaan kedua (minggu keempat)	.9343	28	.1648	3.114E-02

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pemeriksaan pertama (minggu pertama) & pemeriksaan kedua (minggu keempat)	28	.106	.593

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pemeriksaan pertama (minggu pertama) - pemeriksaan kedua (minggu keempat)	-.1396	.2134	4.033E-02	-.2224	-5.69E-02	-3.463	27	.002

Keterangan: $p < 0,01$ ($p = 0,002$), maka terdapat peningkatan kadar gamma globulin secara nyata setelah pemeriksaan kadar gamma globulin kedua (minggu keempat)

Lampiran 8. Nilai pertambahan berat badan ayam broiler

Pertambahan berat badan diukur dengan menimbang berat badan ayam setiap harinya selama pemberian yogurt. Pertambahan berat badan dihitung dengan rumus dan dinyatakan dalam gram per ekor (Rasyaff, 1995).

$$PBB = BB_{akhir} - BB_{awal}$$

Hari perlakuan	Ulangan P ₀						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-
2	40	30	50	40	60	40	50
3	30	40	40	60	40	30	20
4	20	-	20	-20	30	30	30
5	40	50	50	70	80	60	30
6	30	-20	50	30	40	30	40
7	50	110	40	50	10	30	40
8	30	20	50	50	30	30	50
9	90	90	110	60	40	80	80
10	30	60	-40	40	30	30	100
11	40	40	40	70	40	40	40
12	10	-	60	30	60	30	30
13	100	90	80	50	50	20	60
14	80	90	80	60	70	100	90
15	40	60	20	40	60	-20	40
16	10	30	30	30	20	60	30
17	100	20	100	30	50	70	80
18	100	120	60	130	100	60	110
19	-	-20	90	30	20	10	30
20	50	50	-	20	40	20	40
21	90	80	160	50	20	70	60
22	100	90	70	70	30	70	170
23	-20	-20	-	20	60	100	-150
24	50	50	40	20	20	100	80
25	60	30	50	30	60	20	50
26	100	50	60	-10	100	20	100
27	40	120	50	100	20	30	60
28	10	-	50	20	-20	30	50
Total PBB	1320,03	1209,87	1409,94	1169,91	1179,90	1199,88	1409,94

Hari perlakuan	Ulangan P ₁						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-
2	50	20	40	30	50	40	40
3	40	60	30	40	10	-	40
4	20	20	40	20	40	70	40
5	70	10	-	10	40	20	30
6	20	70	50	50	30	30	30
7	30	40	40	20	40	40	60
8	10	40	60	40	20	30	60
9	120	80	30	40	70	70	40
10	50	50	40	40	30	30	80
11	20	40	70	40	50	40	40
12	90	60	70	50	30	30	10
13	20	40	40	40	50	70	70
14	50	60	30	50	50	40	80
15	40	40	60	30	60	40	50
16	10	50	70	70	60	40	40
17	30	40	20	40	10	80	90
18	110	100	70	80	100	50	50
19	-10	10	20	50	-	10	-
20	80	150	110	60	100	130	160
21	90	100	50	90	70	50	110
22	40	50	60	90	80	50	90
23	10	10	130	50	-80	80	-10
24	60	60	10	40	50	80	10
25	-40	130	10	-	30	-50	90
26	50	-50	80	110	150	120	70
27	40	100	100	70	-50	20	90
28	150	30	70	80	150	80	90
Total PBB	1250,10	1510,11	1399,95	1330,02	1240,11	1290,66	1550,07

Hari perlakuan	Ulangan P ₂						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-
2	30	10	30	30	40	30	10
3	30	70	50	30	30	40	10
4	10	50	40	40	10	40	30
5	50	30	30	50	40	40	20
6	60	50	20	40	70	30	70
7	30	40	70	60	50	70	40
8	-	-	40	10	-	-	20
9	70	90	30	80	100	90	20
10	50	50	50	20	40	30	50
11	60	70	60	90	60	50	70
12	50	50	20	50	60	40	60
13	50	70	70	40	70	60	50
14	40	40	20	90	-	80	70
15	60	50	50	60	110	50	50
16	130	120	80	50	20	40	90
17	20	40	40	30	50	10	40
18	60	50	80	80	80	70	80
19	40	-90	40	20	30	60	130
20	70	30	60	80	60	90	130
21	100	50	50	100	80	80	90
22	-	70	30	90	110	10	50
23	90	80	40	-40	-90	-	30
24	-10	-40	-70	-30	20	-	-10
25	50	100	60	80	120	30	-
26	70	40	80	100	30	60	120
27	80	60	140	-10	-40	40	-30
28	60	50	-10	150	100	-	160
Total PBB	1350,00	1230,12	1199,88	1389,96	1250,10	1139,94	1449,90

Hari perlakuan	Ulangan P ₃						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-
2	30	30	50	30	50	30	60
3	50	40	40	20	30	50	-10
4	10	10	-	10	-	40	40
5	60	-	40	70	80	20	40
6	50	100	80	20	70	30	70
7	50	30	40	40	20	50	40
8	40	50	40	30	70	40	30
9	50	50	80	60	50	60	60
10	70	60	40	60	90	80	80
11	50	20	40	40	10	-	30
12	60	70	80	70	70	80	130
13	50	10	30	-	40	10	20
14	50	50	30	80	60	80	70
15	80	90	90	80	30	70	60
16	130	40	20	90	90	50	130
17	-40	70	80	10	40	110	20
18	90	50	70	60	70	20	-20
19	110	70	90	-10	60	40	180
20	-	20	60	80	40	30	80
21	-	90	40	60	90	60	60
22	150	60	100	60	70	10	40
23	-	-	-90	50	-10	100	10
24	100	140	200	100	140	50	190
25	10	10	70	50	90	30	-40
26	100	100	60	90	-30	100	90
27	70	30	100	40	60	10	50
28	80	-	50	60	90	110	100
Total PBB	1500,12	1360,80	1530,09	1350,00	1469,88	1359,99	1610,01

Lampiran 9. Tabel kebutuhan pakan ayam dari umur 1 hari sampai 5 minggu.

Umur Ayam (hari)	Kebutuhan Pakan (gram)
1	10
2	13
3	17
4	21
5	27
6	33
7	39
8	43
9	47
10	51
11	55
12	58
13	60
14	67
15	70
16	73
17	76
18	79
19	82
20	86
21	88
22	91
23	94
24	97
25	100
26	103
27	106
28	109
29	113
30	117
31	121
32	125
33	129
34	133
35	137

Sumber : Tobing, 2002

Total konsumsi pakan yang dibutuhkan selama empat minggu perlakuan sebesar 2510 gram/ekor.

Lampiran 10. Nilai konversi pakan ayam broiler.

Nilai konversi pakan dihitung dengan menghitung jumlah total pakan yang dikonsumsi selama empat minggu perlakuan dibagi dengan pertambahan berat badan dalam kurun waktu yang sama dengan menggunakan rumus (Rasyaff, 1995).

$$\text{Konversi Pakan} = \frac{\text{Konsumsi Pakan (gram)}}{\text{Pertambahan Berat Badan (gram)}}$$

Ulangan	Nilai Konversi Pakan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
1	1,90	2,01	1,86	1,67
2	2,07	1,66	2,04	1,84
3	1,78	1,79	2,09	1,64
4	2,15	1,89	1,81	1,86
5	2,13	2,02	2,01	1,71
6	2,09	1,94	2,20	1,85
7	1,78	1,62	1,73	1,56

Lampiran 11. Hasil analisa data nilai konversi pakan.**Descriptives**

nilai konversi pakan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	7	1.9857	.1622	6.129E-02	1.8357	2.1357	1.78	2.15
P1	7	1.8429	.1638	6.190E-02	1.6914	1.9943	1.62	2.02
P2	7	1.9629	.1677	6.339E-02	1.8078	2.1180	1.73	2.20
P3	7	1.7329	.1186	4.481E-02	1.6232	1.8425	1.56	1.86
Total	28	1.8811	.1784	3.371E-02	1.8119	1.9502	1.56	2.20

Test of Homogeneity of Variances

nilai konversi pakan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.773	3	24	.520

ANOVA

nilai konversi pakan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.287	3	9.582E-02	4.022	.019
Within Groups	.572	24	2.382E-02		
Total	.859	27			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: nilai konversi pakan

(I) kelompok perlakuan	(J) kelompok perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD P0	P1	.1429	8.251E-02	.096	-2.7426E-02	.3131
	P2	2.286E-02	8.251E-02	.784	-.1474	.1931
	P3	.2529*	8.251E-02	.005	8.257E-02	.4231
P1	P0	-.1429	8.251E-02	.096	-.3131	2.743E-02
	P2	-.1200	8.251E-02	.159	-.2903	5.028E-02
	P3	.1100	8.251E-02	.195	-6.0283E-02	.2803
P2	P0	-2.2857E-02	8.251E-02	.784	-.1931	.1474
	P1	.1200	8.251E-02	.159	-5.0283E-02	.2903
	P3	.2300*	8.251E-02	.010	5.972E-02	.4003
P3	P0	-.2529*	8.251E-02	.005	-.4231	-8.2574E-02
	P1	-.1100	8.251E-02	.195	-.2803	6.028E-02
	P2	-.2300*	8.251E-02	.010	-.4003	-5.9717E-02

*. The mean difference is significant at the .05 level.

nilai konversi pakan

kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Duncan ^a P3	7	1.7329	
P1	7	1.8429	1.8429
P2	7		1.9629
P0	7		1.9857
Sig.		.195	.114

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.000.

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{tabel 0,05}$, maka H_{1b} diterima dan H_{0b} ditolak
Terdapat perbedaan yang tidak nyata di antara perlakuan.

Lampiran 12. Dosis pemberian Yogurt.

Dosis pemberian yogurt berdasarkan dari dosis prebiotik oligosakarida pada ayam yaitu 0,1 – 0,5 % dalam ransum pakan. Berdasarkan data tersebut maka dosis yogurt yang diberikan pada hewan coba masing-masing 0,1% (P1) ; 0,3% (P2) ; dan 0,5% (P3) dari kebutuhan konsumsi pakan ayam broiler tiap minggunya, P0 tidak diberikan perlakuan pemberian yogurt karena sebagai kontrol.

Dosis awal perlakuan sesuai dengan kebutuhan pakan ayam pada awal perlakuan sebanyak 43 gram/ekor.

P₀ = Tidak diberikan perlakuan pemberian yogurt sebagai kontrol tetapi diberikan air minum melalui spuit 1ml sesuai dengan kelompok perlakuan lainnya.

$$P_1 = 0,1 \% = \frac{0,1}{100} \times 43 = 0,043 \rightarrow 0,04 \text{ ml}$$

$$P_2 = 0,3 \% = \frac{0,3}{100} \times 43 = 0,129 \rightarrow 0,13 \text{ ml}$$

$$P_3 = 0,5 \% = \frac{0,5}{100} \times 43 = 0,215 \rightarrow 0,22 \text{ ml}$$

Selanjutnya dosis yogurt setiap hari perlakuan tercantum dalam tabel berikut ini.

Hari Perlakuan	Dosis Yogurt (ml)			
	P0	P1	P2	P3
1	-	0,04	0,13	0,22
2	-	0,05	0,14	0,24
3	-	0,05	0,15	0,26
4	-	0,06	0,17	0,28
5	-	0,06	0,17	0,29
6	-	0,06	0,18	0,3
7	-	0,07	0,2	0,34
8	-	0,07	0,21	0,35
9	-	0,07	0,22	0,37
10	-	0,08	0,23	0,38
11	-	0,08	0,24	0,4
12	-	0,08	0,25	0,41
13	-	0,09	0,26	0,43
14	-	0,09	0,26	0,44
15	-	0,09	0,27	0,46
16	-	0,09	0,28	0,47
17	-	0,10	0,29	0,49
18	-	0,10	0,30	0,50
19	-	0,10	0,31	0,52
20	-	0,11	0,32	0,53
21	-	0,11	0,33	0,55
22	-	0,11	0,34	0,57
23	-	0,12	0,35	0,59
24	-	0,12	0,36	0,61
25	-	0,13	0,38	0,63
26	-	0,13	0,39	0,65
27	-	0,13	0,40	0,67
28	-	0,14	0,41	0,69

Lampiran 13. Dokumentasi alat dan bahan penelitian.



Keterangan:

- A : Alkohol 70%
- B : Timbangan
- C : Spuit 1 ml
- D : Spuit 3 ml
- E : Aluminium foil

Yogurt



Bakteri starter berisi *Lactobacillus acidophilus*
Streptococcus thermophilus dan
Bifidobacterium spp.



electroforesis



a

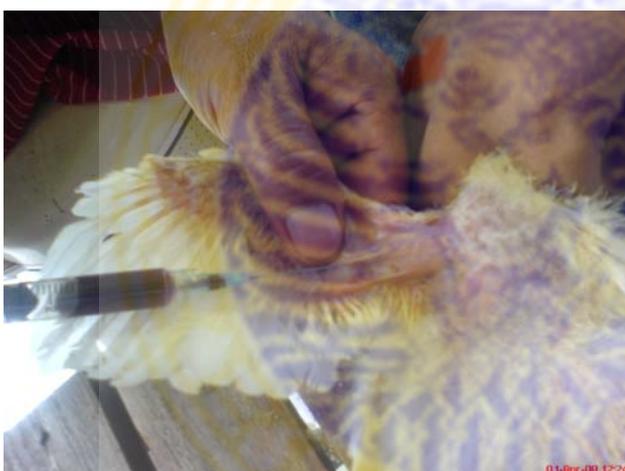


b

Keterangan:

a : sampel darah ayam broiler pada pemeriksaan pertama

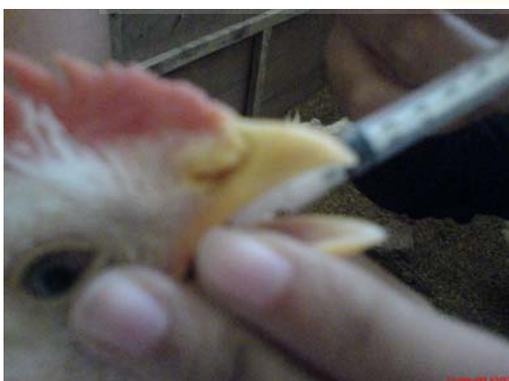
b : sampel darah ayam broiler pada pemeriksaan kedua.



pengambilan sampel darah ayam



penimbangan berat badan



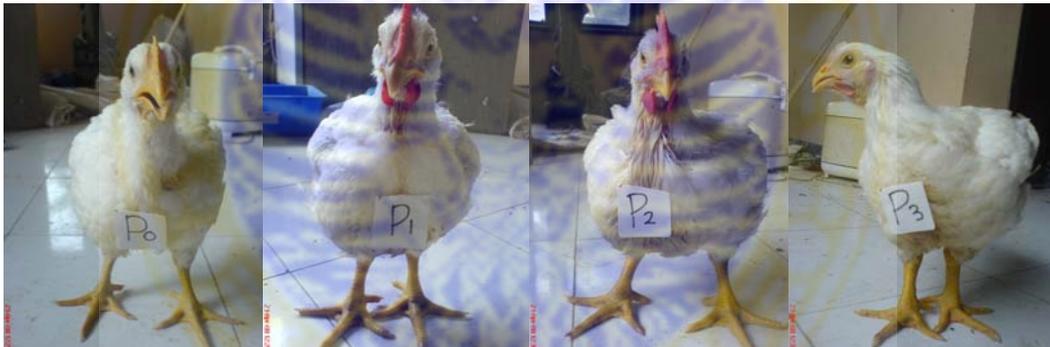
pemberian yogurt peroral
(kelompok perlakuan)



pemberian air minum peroral
(kelompok kontrol)



penimbangan pakan ayam



Penampilan kelompok kontrol (P₀) dan kelompok perlakuan (P₁, P₂ dan P₃)