



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.

**PENGARUH PEMBERIAN SPIRULINA (*Arthospira platensis*)
DALAM RANSUM TERHADAP KOLESTEROL DAGING, KALSIUM
DAN FOSFOR PADA AYAM BROILER**

SKRIPSI



**RISKA YULIANTI YASRI
04162033**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2010**

PENGARUH PEMBERIAN SPIRULINA (*Arthospira platensis*) DALAM RANSUM TERHADAP KOLESTEROL DAGING, KALSIUM DAN FOSFOR PADA AYAM BROILER

Riska Yulianti Yasri, dibawah bimbingan
Ir. Suslina A Latif, MS dan Ir. Erpomen, MP
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Andalas Padang, 2010.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian spirulina terhadap kolesterol daging dan kalsium serta fosfor tulang pada ayam broiler, yang dilaksanakan dikandang penelitian ternak unggas Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) dan Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan dari tanggal 5 Agustus sampai 28 Oktober 2008. Penelitian ini menggunakan 80 ekor ayam broiler CP 707 campuran jantan dan betina serta ditempatkan pada 20 unit kandang box yang berukuran 70 x 65 x 65 cm. Metoda penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan berupa pemberian spirulina dengan level masing – masing 0%, 3%, 6%, 9%, 12% dan 4 ulangan. Peubah yang diamati adalah kolesterol daging, kalsium dan fosfor tulang tibia. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian spirulina sampai level 12 % dalam ransum belum dapat menurunkan kolesterol daging dan tidak mempengaruhi kalsium dan fosfor pada ayam broiler.

Kata kunci : Ayam Broiler, Spirulina, Kolesterol, Kalsium, Fosfor.

KATA PENGANTAR



Maha besar Allah dan Maha Mulia. Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikannya skripsi dengan judul **“Pengaruh Pemberian Spirulina (*Arthospira Platensis*) dalam Ransum terhadap Kolesterol Daging, Kalsium dan Fosfor Tulang pada Ayam Broiler”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada pembimbing I Ibu Ir.Suslina A Latif, MS dan pembimbing II Bapak Ir. Erpomen, MP yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Seterusnya ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kepala Perpustakaan Fakultas Peternakan beserta staf yang telah membantu dalam mendapatkan sumber kepustakaan. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan yang ada, semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmiah dan bermanfaat bagi kita semua.

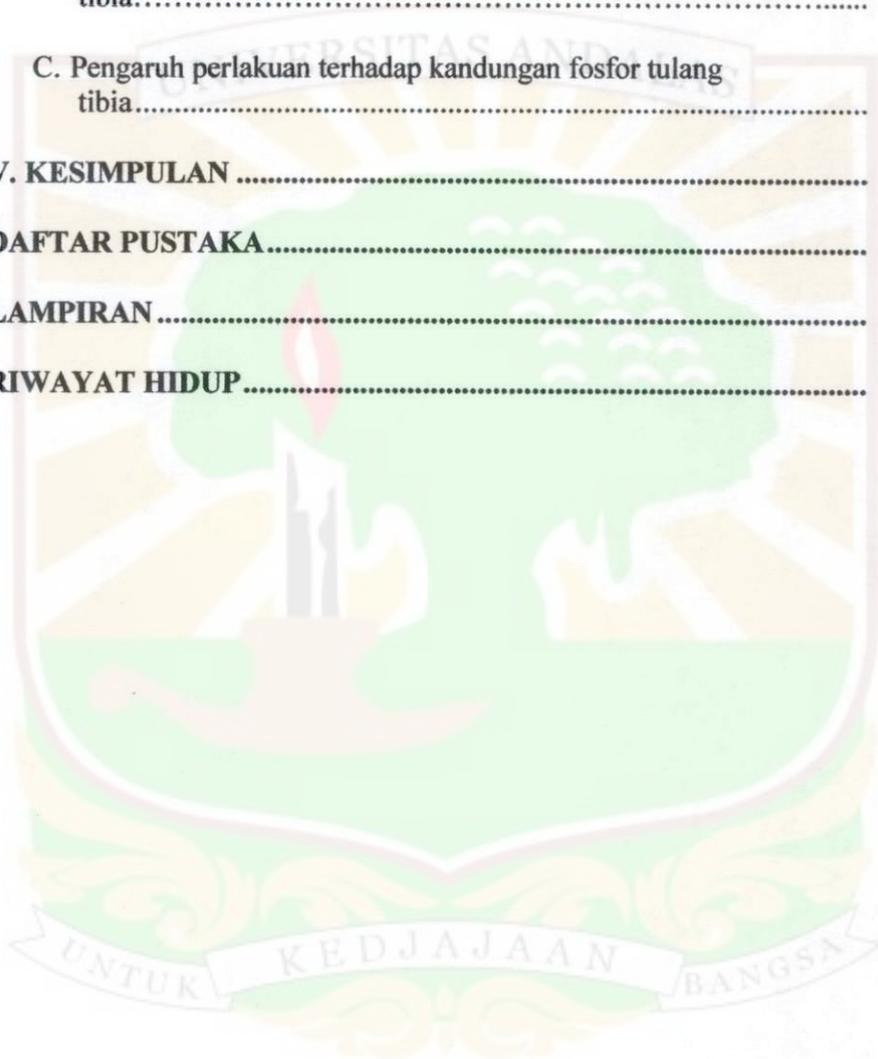
Padang, 24 Juni 2010

Riska Yulianti Yasri

DAFTAR ISI

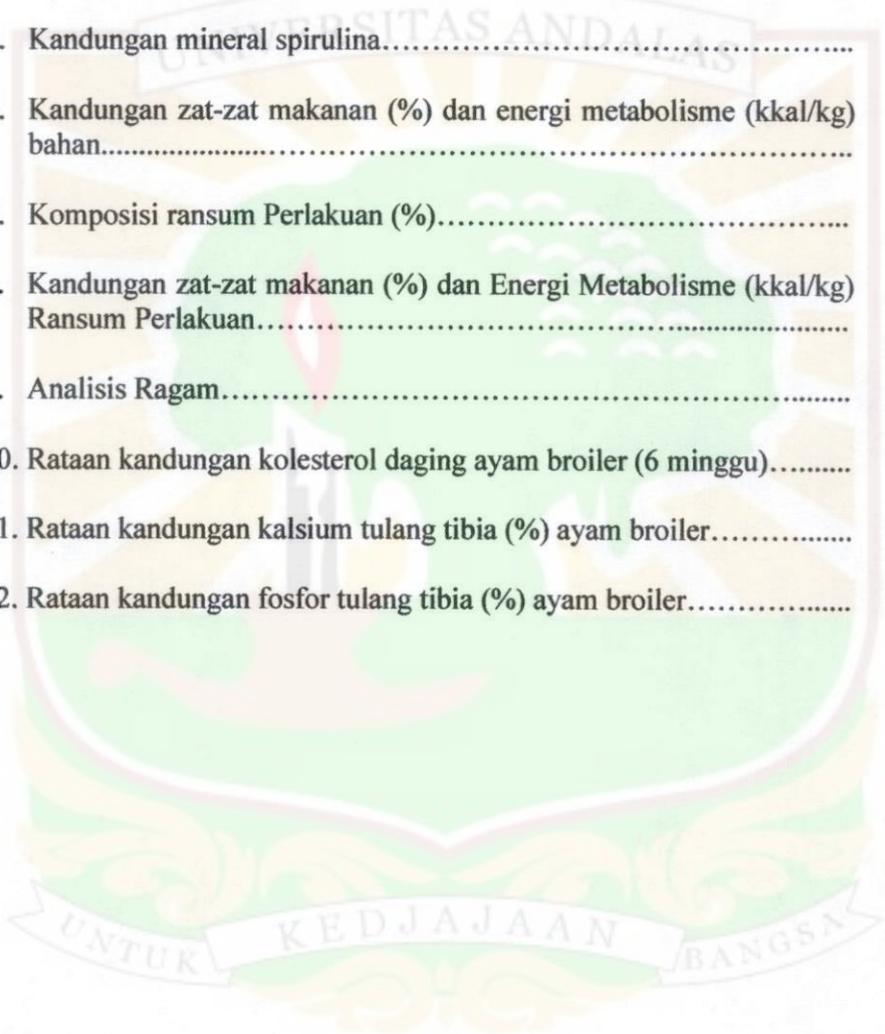
	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Ayam Broiler dan Strain yang dipelihara.....	5
B. Kualitas dan Konsumsi Ransum	6
C. Pertumbuhan Ayam broiler.....	8
D. Spirulina (<i>Arthospira Platensis</i>)	9
E. Kandungan Nutrisi Spirulina	12
F. Kolesterol Daging	13
G. Kalsium dan Fosfor pada ayam.....	14
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	18
A. Materi penelitian	18
B. Metode penelitian.....	19
C. Pelaksanaan penelitian.....	21

D. Mengukur kandungan kalsium dan fosfor tulang tibia.....	23
E. Mengukur kandungan kolesterol daging ayam.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Pengaruh perlakuan terhadap kolesterol daging ayam broiler	26
B. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan kalsium tulang tibia.....	28
C. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan fosfor tulang tibia.....	30
V. KESIMPULAN	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP.....	41



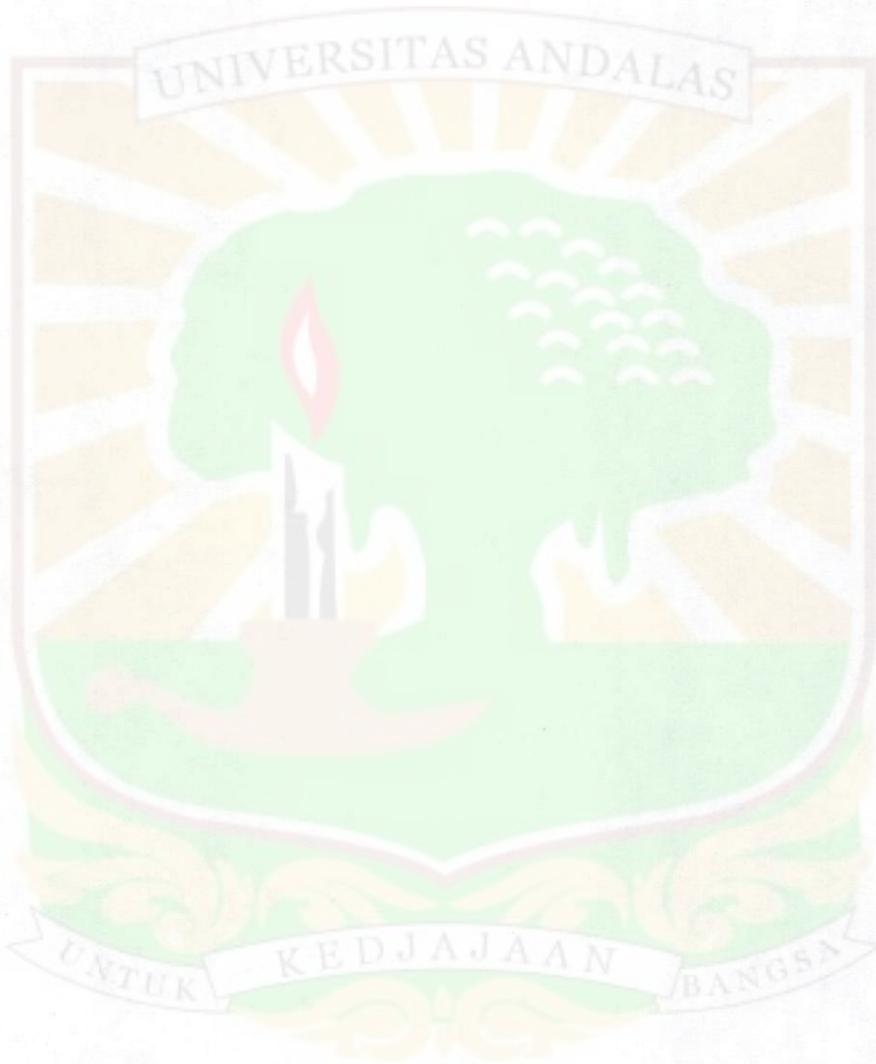
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan energi termetabolisme dan protein ayam broiler.....	8
2. Kandungan Asam Amino Essensial Spirulina.....	11
3. Kandungan Asam Amino Non Essensial Spirulina.....	11
4. Kandungan vitamin spirulina per 10 gr.....	12
5. Kandungan mineral spirulina.....	13
6. Kandungan zat-zat makanan (%) dan energi metabolisme (kkal/kg) bahan.....	19
7. Komposisi ransum Perlakuan (%).....	20
8. Kandungan zat-zat makanan (%) dan Energi Metabolisme (kkal/kg) Ransum Perlakuan.....	20
9. Analisis Ragam.....	22
10. Rataan kandungan kolesterol daging ayam broiler (6 minggu).....	26
11. Rataan kandungan kalsium tulang tibia (%) ayam broiler.....	28
12. Rataan kandungan fosfor tulang tibia (%) ayam broiler.....	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bentuk Spirulina (<i>Arthospira platensis</i>).....	10
2. Denah penempatan perlakuan dalam kandang.....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisa statistik kandungan kolesterol daging ayam broiler.....	36
2. Analisa statistik kandungan Ca tulang tibia ayam broiler (%BK).....	37
3. Analisa statistik kandungan P tulang tibia ayam broiler (% BK).....	38



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ayam broiler merupakan salah satu sumber pakan hewani yang dapat memenuhi kebutuhan protein manusia. Produksinya dapat dicapai dengan baik jika didukung oleh bibit, obat-obatan, sistem pemeliharaan dan ransum yang berkualitas baik. Ransum merupakan faktor penting yang sangat menentukan usaha peternakan, karena ransum merupakan faktor produksi yang menyerap biaya terbesar bila dibandingkan biaya produksi lainnya. Wahju (1979) menyatakan biaya yang dikeluarkan untuk ransum dalam usaha peternakan ayam berkisar antara 60-80 % dari biaya produksi. Untuk menciptakan ransum yang ekonomis, mempunyai kandungan zat nutrisi tinggi yang bisa dimanfaatkan ternak, maka dicari bahan pakan alternatif. Salah satu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan adalah Spirulina (*Arthospira platensis*).

Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan (2008) menunjukkan bahwa kandungan zat nutrisi spirulina yaitu PK (22 %), LK (5 %), SK (0,19 %), P (0,54 %) dan ME (2268 Kkal/kg). Disamping itu menurut Earthrise (2008) spirulina juga mengandung 9 jenis asam amino essential diantaranya lisin (0,89 g), metionin (0,39 g) dan triptopan (0,22 g) yang berperan penting dalam metabolisme tubuh. Tumbuhan sel tunggal ini juga mengandung 9 jenis asam amino non essential seperti asam glutamat (2,75 g) yang merupakan prekursor untuk pembentukan asam amino lain. Menurut Arlyza (2005) spirulina memiliki kandungan protein yang sangat tinggi, sebagai sumber β -karoten,

provitamin A serta memiliki kandungan asam lemak tak jenuh dan mineral yang tinggi.

Spirulina sangat potensial untuk pakan karena dapat memicu pertumbuhan bakteri laktat sehingga pencernaan dan penyerapan meningkat. Dengan demikian efisiensi penggunaan pakan dapat diperoleh. Sesuai dengan pendapat Kabinawa (2006) bahwa spirulina dapat meningkatkan kekebalan tubuh, memperbaiki sel-sel yang rusak dan mengatur metabolisme tubuh.

Penggunaan spirulina dalam pakan ternak diharapkan mampu untuk menurunkan kadar kolesterol. Sedangkan fungsi kolesterol yaitu sebagai komponen pembentuk struktur membran sel dan lapisan luar lipoprotein plasma, sebagai bahan dasar pembentuk hormon kelamin (estrogen, progesteron) yang penting untuk metabolisme dan keseimbangan garam serta elektrolit tubuh, sebagai pembentuk asam empedu yang penting pada pencernaan lemak dan sebagai pembentuk vitamin D yang penting untuk penyerapan kalsium. Hal ini sesuai dengan pendapat Utami (2004) yang menyatakan bahwa penggunaan spirulina ke dalam ransum dapat menurunkan kadar kolesterol daging sampai level 0,5 %, meningkatkan kadar High Density Lipoprotein (HDL) darah, meningkatkan penambahan bobot badan, menurunkan konversi pakan, menurunkan persentase lemak daging dan menurunkan persentase lemak abdomen.

Sedangkan menurut Almeida and Bruno (2006) bahwa kekompakan jaringan tulang ditentukan oleh disposisi Ca dan P dalam bentuk hidroksiapatit selama proses mineralisasi tulang. Selanjutnya dijelaskannya jika Ca dalam ransum ayam broiler tidak mencukupi maka untuk memenuhinya diambil dari Ca

tulang tibia sehingga tulang tibia lebih mudah mengalami kekurangan Ca atau mudah keropos, tapi jika masih belum mencukupi persediaan Ca diambil dari tulang tibia. Menurut Soares (1995) persentase Ca dari abu tulang tibia dan konsentrasi Ca dari serum darah merupakan kriteria utama untuk evaluasi mineralisasi tulang tibia. Harrold *et al.*, (1983) menyatakan bahwa kelebihan Ca akan menurunkan ketersediaan P dengan terbentuknya calcium fosfat yang tidak larut dalam saluran pencernaan. Hal yang sama juga bisa terjadi bila kelebihan fosfor yang larut akan menurunkan ketersediaan Ca karena terbentuknya kalsium fosfat yang tidak larut.

Penggunaan spirulina (*Arthospira platensis*) dengan persentase yang berbeda dalam ransum ayam broiler belum dicobakan dan pengaruhnya belum diketahui terhadap kolesterol daging, kandungan kalsium dan fosfor tulang tibia ayam broiler. Oleh sebab itu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruhnya terhadap kolesterol daging, kandungan kalsium dan fosfor pada tulang tibia ayam broiler.

B. Perumusan Masalah

- 1). Apakah ada pengaruh penggunaan Spirulina (*Arthospira platensis*) dalam ransum terhadap kolesterol daging, Ca dan P pada tulang tibia ayam broiler.
- 2). Pada level berapakah Pemakaian Spirulina dalam ransum yang dapat menurunkan kolesterol daging dan meningkatkan persentase kandungan Ca dan P pada tulang tibia ayam broiler.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan spirulina (*Arthospira platensis*) dalam ransum terhadap kolesterol daging , kalsium dan fosfor tulang tibia pada ayam broiler.

D. Hipotesis Penelitian

Pemakaian spirulina (*Arthospira platensis*) sampai level 12 % dalam ransum ayam broiler menurunkan kadar kolesterol pada daging serta meningkatkan persentase kandungan kalsium dan fosfor tulang tibia ayam broiler.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ayam Broiler dan Strain yang Dipelihara

Ayam broiler adalah strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi ransum rendah, siap potong pada umur relatif muda dan menghasilkan kualitas daging yang lunak (Murtidjo, 1991). Djanah dkk., (1985) menyatakan ayam broiler adalah jenis ayam yang efisien dalam menghasilkan daging dan mempunyai tanda-tanda bentuk badan besar dan kokoh. Sedangkan Wiliamson dan Payne (1979) menambahkan bahwa ayam broiler adalah tipe pedaging yang telah dikembangbiakkan secara khusus untuk pemasaran pada umur dini.

A.A.K (1988) menyatakan bahwa ransum adalah pakan yang terdiri dari satu atau lebih bahan pakan yang diberikan pada ayam untuk kebutuhan sehari semalam. Selanjutnya Wahyu (1997) menyatakan bahwa pakan unggas merupakan bahan yang dapat dimakan dan dapat dicerna tubuh seluruhnya atau sebagian dengan tidak menimbulkan gangguan dan bahkan berguna bagi ternak unggas.

Menurut Anggorodi (1995), kebutuhan zat-zat makanan pada unggas tergantung pada fase dan tujuan pemeliharaannya. Selanjutnya dijelaskannya pula bahwa, kebutuhan energi ransum ayam broiler berkisar antara 2800 - 3400 kkal/kg dan kandungan protein ransum 20 - 23 %. Menurut Arbi (1980) kebutuhan ayam broiler periode starter berkisar antara 23 - 24 % dengan energi metabolis 2800 - 3000 kkal/kg ransum. Ayam broiler umur 2 - 6 minggu membutuhkan ransum dengan tingkat protein 22 % dan energi metabolis 3000 kkal/kg ransum (Scott *et*

al., 1982). Menurut Rasyaf (1994) kebutuhan zat-zat makanan untuk ayam pedaging umur 0 - 6 minggu adalah protein kasar 21 - 23 %, lemak 5 - 8 %, serat kasar 3 - 6 %, kalsium 0,9 %, fosfor 0,7 % dan energi metabolis 3000 kkal/kg. Kebutuhan ayam broiler terhadap protein dan energi menurut NRC (1984) adalah sebagai berikut: 1. Ayam broiler umur 0 - 3 minggu membutuhkan protein 23 % dan energi metabolis 3200 kkal/kg ransum, 2. Ayam broiler umur 3 - 6 minggu membutuhkan protein 20 % dan energi metabolis 3200 kkal/kg ransum, 3. Ayam broiler umur 6 - 8 minggu membutuhkan protein 18 % dan energi metabolisme 3200 kkal/kg ransum. Zat - zat yang dibutuhkan oleh ayam tersebut adalah protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, serat kasar dan air (Wahju, 1997).

Siregar dkk., (1980) menyatakan bahwa ayam broiler adalah ayam yang berumur dibawah 8 minggu dimana dagingnya lembut (empuk dan gurih) dengan bobot badan 1,5 - 2 kg. Sedangkan menurut Rasyaf (2008) ayam broiler adalah ayam jantan dan betina muda yang berumur dibawah 8 minggu yang ketika dijual dengan bobot badan tertentu, mempunyai pertumbuhan yang cepat serta mempunyai dada yang lebar dengan timbunan daging yang baik dan banyak.

Beberapa strain ayam broiler yang biasa dipelihara di Indonesia adalah Arbor Acres CP 707, Cobb, Hubbard, Hybro, Indian River, Shaver, Starbro, Lohman, Tatum, Pilog dan Tegal (Siregar *dkk.*, 1980).

B. Kualitas dan Konsumsi Ransum

Ransum merupakan salah satu faktor terpenting dalam menentukan kecepatan pertumbuhan, oleh karena itu ransum yang cukup mengandung gizi secara kualitatif sangat diperlukan untuk mencapai tingkat pertumbuhan yang optimal sesuai dengan potensi genetiknya. Ransum dikatakan sempurna apabila

mengandung zat - zat yang diperlukan oleh unggas (AAK, 1988). Menurut Wahyu (1992) penyusunan ransum yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan tiap - tiap periode pertumbuhan dan produksi dipengaruhi oleh bahan - bahan makanan yang digunakan. Dalam penyusunan ransum digunakan dasar - dasar kandungan energi, protein, lemak, dan serat kasar untuk menilai gizinya.

Morisson (1961) menyatakan bahwa dengan naiknya kandungan energi dalam ransum akan menyebabkan kebutuhan protein juga meningkatkan dan mempengaruhi konsumsi ransum. Bila ransum kekurangan protein atau salah satu dari asam amino essensial akan mengakibatkan penurunan pertumbuhan bobot badan secara menyeluruh sesuai dengan derajat kekurangan (Siregar dkk., 1980). Wahyu (1978) juga mengatakan bahwa kekurangan protein juga mengakibatkan kehilangan pertumbuhan berat badan rata-rata 6 % - 0,7 % dari berat badan perhari.

National Research Council (1984) kebutuhan protein untuk ayam broiler periode stater adalah 22 % - 24 % dengan energi metabolisme 2800 - 3000 kkal/kg ransum. Wahyu (1992) menyatakan bahwa kebutuhan ayam broiler umur 0 - 6 minggu untuk protein adalah 23 %, lemak 5,5 %, kalsium 1 %, fospor 0,5 - 0,7 % dan ME 2800 kkal/kg ransum. Menurut Siregar *et al.*, (1980) imbalanced antara kebutuhan energi termetabolisme dan protein ayam broiler berdasarkan umur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan energi termetabolisme dan protein ayam broiler.

Energi termetabolisme (kcal/kg)	Kebutuhan protein (%)	
	(0-5 minggu)	(6-8 minggu)
2800	21.0	-
2900	21.7	18.1
3000	22.5	18.7
3100	23.2	19.3
3300	24.8	20.5
3400	-	21.2

Sumber : Siregar *et al.*, 1980

Konsumsi ransum yang tinggi bukanlah merupakan jaminan yang mutlak bagi ayam broiler untuk mencapai produksi yang optimal. Kualitas bahan - bahan yang digunakan dan keserasian nilai gizi dalam ransum harus sesuai dengan kebutuhan ayam yang mengkonsumsinya karena keduanya merupakan hal mutlak yang menentukan puncak performa ayam broiler (Siregar dkk.,1980).

Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah bobot badan, bangsa ayam, temperatur lingkungan, produksi dan energi dalam ransum (Wahju 1992). Siregar *et al.*, (1980) menyatakan bahwa jumlah makanan yang dikonsumsi ayam dipengaruhi beberapa faktor antara lain umur, besar atau berat badan, musim dan sistem perkandangan.

C. Pertumbuhan Ayam Broiler

Pertumbuhan adalah pertambahan bobot badan yang diakibatkan pembentukan jaringan tubuh dari zat - zat makanan yang dicerna. Zainal (1984) menyatakan bahwa secara sederhana pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai penambahan besar otot tulang dan organ - organ tubuh lainnya. Anggorodi (1979) melaporkan secara kimia pertumbuhan adalah pertambahan jumlah protein dan zat-zat makanan lain yang tertimbun dalam tubuh ternak. Secara biologis pertumbuhan adalah manifestasi dari perubahan atau pertambahan unit terkecil

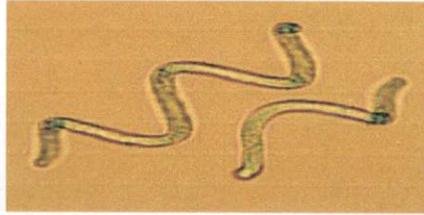
yaitu sel yang mengalami penambahan jumlah (hiperplasi) dan pembesaran ukuran sel (hipertropi).

Konsumsi ransum yang tinggi bukanlah merupakan jaminan yang mutlak bagi ayam broiler untuk mencapai produksi yang optimal. Kualitas bahan pakan yang digunakan dan keserasian nilai gizi dalam ransum harus sesuai dengan kebutuhan ayam yang mengkonsumsikannya karena keduanya merupakan hal mutlak yang menentukan puncak, performa ayam broiler (Siregar dkk., 1980). Faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah besar badan, bangsa ayam, temperatur lingkungan, produksi dan energi dalam ransum (Wahju, 1992).

Menurut Lubis (1963) kecepatan pertumbuhan yang relatif cepat pada ayam broiler dimulai dari umur 1 hari sampai 6 minggu dan setelah itu pertumbuhan akan menurun secara bertahap. Kecepatan pertumbuhan ayam dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya spesies, jenis kelamin, umur, dan jumlah makanan yang dikonsumsi (Titus dan Fritzt, 1971).

D. SPIRULINA (*Arthospira Platensis*)

Spirulina adalah tumbuhan air mikroalga (ganggang hijau biru) yang termasuk filum *Cyanobacteria*, klas *Choobacteria*, ordo *Oscillatoriales*, family *Phormidiaceae*, genus *Spirulina*, dan spesies *Arthospira platensis* (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Ditambahkan oleh Graham dan Wilcoox (2000) spirulina adalah organisme yang dapat tumbuh di air dan memiliki sifat fotosintesis oksigen autotrof dengan ciri khas ukuran kecil dan strukturnya lebih sederhana dari tanaman yang tumbuh di darat. Morfologi spirulina dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi spirulina (wikipedia, 2008)

Spirulina berkembang biak dengan cara membelah diri, dapat hidup di air tawar, air payau maupun air asin. Suhu optimal bagi pertumbuhannya berkisar antara 25°C - 35°C (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Ditambahkan oleh Kabinawa (2006) bahwa spirulina yang hidup di laut mampu tumbuh pada kedalaman 600 m. Dibandingkan dengan sinar matahari yang diterima tumbuhan darat, intensitas matahari yang menembus air dan diterima spirulina jauh lebih sedikit. Suku Aztec kuno di Mexico sejak lima abad yang lalu telah mengkonsumsi spirulina dan dianggap sebagai sumber makanan utama (Kabinawa, 2006).

Spirulina tidak memiliki dinding sel, hanya sel selaput yang merupakan mukopolisakarida terdiri dari protein dan gula kompleks, sehingga memudahkan diserap dan digunakan oleh tubuh. Lain halnya dengan kebanyakan tumbuhan (alga atau ganggang) lainnya, yang dinding selnya terdiri dari selulosa sehingga sulit dicerna oleh tubuh, apabila dimanfaatkan untuk makanan maka dinding selnya harus dipecah terlebih dahulu (Supamas, 2008).

Penelitian pakar medis menemukan bahwa orang Afrika yang mengkonsumsi spirulina jarang terkena penyakit karena spirulina dapat menambah imunitas. Terdapat lebih kurang 2000 jenis spirulina di dunia, dari berbagai penelitian diketahui bahwa spirulina dari spesies platensis dan strain

pasifika merupakan spirulina yang aman dikonsumsi dan memiliki nilai gizi yang tinggi.

Menurut Earthrise (2008) spirulina mengandung asam amino esensial dan non esensial (Tabel 2 dan 3).

Table 2. Kandungan Asam Amino Esensial Spirulina

No	Asam Amino Esensial	Kandungan (gr)
1	Histidin	0,27
2	Isoleusin	0,95
3	Leusin	1,51
4	Lisin	0,89
5	Metionin	0,39
6	Phenilalanin	0,75
7	Treonin	0,83
8	Triptopan	0,22
9	Valin	1,05

Sumber : Earthrise (2008)

Table 3. Kandungan Asam Amino Non Esensial Spirulina

No	Asam Amino Non Esensial	Kandungan (gr)
1	Alanin	1,23
2	Arginin	1,24
3	Asam Aspartat	1,70
4	Sistein	0,17
5	Asam Glutamat	2,75
6	Glisin	0,86
7	Prolin	0,65
8	Serin	0,80
9	Tirosin	0,69

Sumber : Earthrise (2008)

Spirulina mengandung β -Karoten 0,03 g, zeasantin 0,025 g (Earthrise, 2008). WHO (World Health Organization) dan FAO (Food and Agriculture Organization) dalam symposium internasional pada tahun 1972 dan 1974 telah merekomendasikan spirulina sebagai makanan kesehatan terbaik abad ke 21. Produksi terbesar spirulina secara komersial terdapat di Amerika Serikat, Thailand, India, China dan Myanmar (Vonshak, 1997).

D. Kandungan Nutrisi Spirulina

Nilai nutrisi spirulina terutama ditentukan oleh kandungan protein. Kandungan protein spirulina menurut Wikipedia (2008) berkisar antara 55 - 77 %, karbohidrat 17 - 20 %, lemak 5 - 7 %, mineral 8 - 12 %, kadar air 4 - 8 %. Spirulina kaya dengan asam lemak gamma-linolenic acid, alpha-linolenic acid (ALA), linolenic acid (LA), stearidonic acid (SDA), eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) dan arachidonic acid (AA) (Kabinawa, 2006).

Kebutuhan ternak unggas akan zat-zat makanan tidak hanya terbatas pada protein dan energi tetapi juga vitamin dan mineral. Vitamin adalah zat organik yang sangat penting bagi makhluk hidup termasuk hewan walaupun dalam jumlah yang sedikit tetapi peranannya sangat besar. Jika vitamin tidak ada dalam ransum daya tahan tubuh ayam terhadap penyakit akan lemah dan penyakit mudah masuk kedalam tubuh akibatnya ayam akan mudah mati (Rasyaf, 2008). Menurut Earthrise (2008) spirulina memiliki kandungan lengkap vitamin dan mineral (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan Vitamin Spirulina

No	Jenis Vitamin	Kandungan
1	Vitamin A	5.000 IU
2	Vitamin K	16 mcg
3	Vitamin B1	0,004 mg
4	Vitamin B2	0,08 mg
5	Vitamin B3	0,43 mg
6	Vitamin B6	0,02 mg
7	Vitamin B12	2,8 mg

Sumber : Earthrise (2008)

Mineral merupakan zat makanan yang dibutuhkan dalam jumlah kecil, tetapi memegang peranan penting dalam berbagai aktifitas fisiologi dalam tubuh ternak. Mineral dibutuhkan untuk berbagai reaksi tubuh dan bagian komponen

tubuh unggas. Mineral ini ada yang dibutuhkan dalam jumlah besar (mineral makro) dan ada dalam jumlah kecil (mineral mikro) (Rasyaf, 2008). Spirulina mengandung mineral makro (kalsium 0,13 g, fosfor 0,30 g dan magnesium 0,009 g) dan mineral mikro (besi 0,02 g, zinc 0,0004 g, selenium 0,006 g dan mangan 0,0009 g) (Earthrise, 2008). Mineral dalam tubuh berfungsi sebagai (1) pembangun kerangka tubuh dan gigi, (2) komponen dan ikatan organik (protein dan lipid) seperti dalam urat daging, darah dan jaringan lemak, (3) menjadi komponen atau pengaktifan beberapa enzim dan (4) sebagai garam-garam yang tidak larut dalam darah atau cairan tubuh dalam rangka mengatur osmosis dan keseimbangan asam basa yang penting untuk merespon urat saraf atau daging (Ginting, 2001)

Tabel 5. Kandungan mineral Spirulina

No	Jenis Mineral	Kandungan
1	Kalsium	0,13
2	Besi	0,02
3	Iodium	-
4	Magnesium	0,009
5	Seng	0,0004
6	Selenium	0,006
7	Fosfor	0,30
8	Mangan	0,0009

Sumber : Earthrise (2008)

E. Kolesterol

Kolesterol (bahasa Yunani: chole = empedu, stereos = padat) mempunyai sifat yang mirip dengan lemak dan merupakan bahan pembentuk asam empedu (Guyton, 1983). Kolesterol merupakan alkohol dengan rumus molekul $C_{27}H_{45}OH$ yang berbentuk padat pada suhu tubuh terbentuk kristal putih dengan titik lebur 145 - 150 °C yang tidak larut dalam air tapi larut dalam pelarut organik seperti eter, chloroform, benzene, aseton, minyak dan lemak (Manson *et al.*, 1993).

Kolesterol adalah steroid yang tersebar luas dalam tubuh hewan terutama banyak terdapat pada otak, jaringan saraf, darah, empedu, hati dan kulit. Di dalam tubuh kolesterol dapat berbentuk bebas (misalnya kolesterol sebagai komponen penting dari batu empedu) atau dalam bentuk yang telah di esterifikasi dengan asam lemak dan asam organik lainnya.

Menurut Murray *et al.*, (1990) kolesterol merupakan hasil metabolisme intermediet antara dari hewan oleh karena itu kolesterol banyak terdapat dalam bahan makanan asal hewani seperti daging, telur, hati, otak, dan susu. Murray *et al.*, (1990) menyatakan, kolesterol tersebar dalam semua sel tubuh khususnya dalam jaringan syaraf. Selanjutnya dijelaskan bahwa kolesterol dalam tubuh berfungsi antara lain: 1) sebagai komponen pembentuk struktur membran sel dan lapisan luar lipoprotein plasma, 2) sebagai bahan dasar pembentuk hormon kelamin (estrogen, progesterone) yang penting untuk metabolisme dan keseimbangan garam serta elektrolit tubuh, 3) sebagai pembentuk asam empedu yang penting pada pencernaan lemak dan 4) sebagai pembentuk vitamin D yang penting untuk penyerapan kalsium.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kolesterol adalah faktor genetik, umur, jenis kelamin, dan makanan (Republika, 2008). Di dalam 2,75 ons daging ayam terdapat 73 mg kolesterol (Wilson *et al.*, 1979).

F. Kalsium dan Fosfor Pada Ayam

Menurut Tilman dkk., (1987) hampir semua bahan makanan mengandung mineral, terutama Ca dan P. Kandungan mineral ini jumlahnya berbeda dari semua bahan makanan, pada umumnya hijauan (terutama leguminosa) tinggi kadar Ca dan P rendah. Untuk butiran kandungan P lebih tinggi dibanding dengan

Ca (Tilman, 1987). Selanjutnya dijelaskan ada 16 macam mineral yang essensial, 7 macam disebut unsur makro yaitu Ca, P, Mg, Na, K, Cl dan S serta 9 macam disebut unsur mikro yaitu Fe, Cu, I, Co, Zn, Mn, Se, Cr dan Mo. Sebagian mineral bersama dengan protein dan lemak membentuk organ tubuh dan sebagian kecil menjaga keseimbangan asam dan basa dalam proses ransangan otot (NRC, 1984).

Anggorodi (1995) menyatakan bahwa fungsi utama zat mineral adalah untuk pembentukan kerangka, sebagai bagian hormon atau sebagai aktivator enzim untuk mempertahankan keseimbangan asam basa dalam cairan tubuh. Metabolisme mineral dari tulang tidak saja penumpukkan Ca dan P selama pertumbuhan tetapi juga suatu proses penyimpanan dan mobilisasi yang terjadi sepanjang hidup (Kamaruddin, 1983).

Kalsium diperlukan untuk pertumbuhan tulang dan merupakan 99 % kalsium dalam tubuh, sisanya yang 1 % terdapat diluar jaringan tulang dan gigi yang berfungsi untuk proses tubuh lainnya dan juga diperlukan untuk pembekuan darah (Tillman *et al.*, 1987). Ternak yang kekurangan kalsium mengakibatkan konsentrasi serum kalsium berkurang dengan cepat dan penurunan kandungan Ca dan Mg pada seluruh karkas.

Menurut Wahyu (1997) sebagian besar dari Ca tubuh terdapat dalam tulang (lebih dari 90 % dari Ca dalam tubuh). Tulang sebagian besar terdiri dari kalsium fosfat, beberapa diantaranya merupakan sitrat sebanyak 0,5 – 3 % dan 5 % zat lainnya. Anggorodi (1995) menyatakan bahwa 70 % dari jumlah abu tubuh adalah Ca dan P, kurang lebih 99 % dari Ca dan 80 % dari P tubuh terdapat dalam tulang dan gigi. Selanjutnya dijelaskan bahwa gejala defisiensi Ca menyebabkan pertumbuhan terhambat, penurunan konsumsi makanan, kecepatan metabolisme,

basal yang tinggi, penurunan aktivitas dan kepekaan, osteoporosis atau ricketsia dengan tingkat kalsium yang rendah serta keadaan dan langkah yang abnormal. Menurut Rizal (2006) duodenum, yeyenum dan ileum merupakan tempat penyerapan Ca baik secara pasif difusi dan transport aktif dan mekanismenya dikontrol oleh $1,25\% - (\text{OH})_2\text{D}_3$ penyimpanannya 99 % dalam tulang.

Rasyaf (2008) mengemukakan bahwa mineral merupakan zat makanan yang sedikit digunakan, tetapi walaupun sedikit tetap penting, tanpa mineral menyebabkan pertumbuhan lambat, ayam kecil, lumpuh, pincang, dan banyak kelainan.

Kalsium dan fosfor sangat erat hubungannya dengan metabolisme terutama dalam pembentukan tulang (Wahju, 1997). Murtidjo (1991) menjelaskan bahwa Ca dan P saling berkaitan dalam proses biologis ayam, seperti dalam pembentukan tulang. Kalsium, pospor dan vitamin D sangat erat hubungannya untuk kesempurnaan metabolisme tubuh, oleh karena itu dalam penyusunan ransum perlu diperhatikan perbandingan kalsium, fospor dan vitamin D.

Murtidjo (1991) mengatakan bahwa kalsium dan fosfor merupakan mineral pembangun yang memiliki andil dalam pembentukan tulang. Selain fungsinya dalam pembentukan tulang, fosfor juga mempunyai fungsi penting dalam metabolisme karbohidrat dan lemak. Lebih dari 70 % jumlah abu tubuh adalah kalsium dan fosfor, kurang lebih 99 % dari kalsium dan 80 % dari tubuh ayam terdapat dalam tulang.

Menurut Church dan Pond (1982) kalsium diperlukan untuk pembekuan darah, memelihara integritas substansi sel interseluler dan beberapa membran. Kalsium juga diperlukan untuk mengaktifkan enzim tertentu dan berperan dalam

kontraksi otot dan fungsi otot jantung. Defisiensi kalsium pada ternak muda dan sedang tumbuh menyebabkan pembentukan tulang yang tidak baik atau raktis, pada ternak dewasa mengakibatkan gangguan tulang dimana terjadi pengurangan kadar tulang. Posfor merupakan fungsi yang penting dalam metabolisme fungsi utamanya adalah sebagai komponen pembentukan tulang.

Menurut Anggorodi (1979) sumber Ca yang baik diberikan untuk ayam adalah kapur biasa, tepung tulang dan tepung kulit kerang. Menurut Abbas (1977) sebagai sumber kalsium yang baik diberikan adalah tepung tulang/batu kapur dan tepung kulit kerang dengan perbandingan 1 : 2 artinya 1/3 bagian tepung batu dan 2/3 bagian tepung kulit kerang.

Yasin (1988) menyatakan bahwa bila penggunaan Ca tidak sesuai dengan perbandingan dari P maka kelebihan Ca tidak akan diserap oleh tubuh, kelebihan tersebut bergabung dengan P membentuk trikalsium fosfat yang tidak larut, sebaliknya kebanyakan pakan mengurangi penyerapan Ca dan P. Tillman *et al.*, (1987) mengemukakan bahwa P adalah suatu mineral yang paling penting diantara mineral lainnya, fungsinya untuk metabolisme. Sebagian besar (70 - 90 %) Ca yang dibuang dari tubuh dikeluarkan dalam feses dan bertindak sebagai katalis untuk reaksi biologis banyak dalam tubuh, termasuk pencernaan dan penggunaan gizi. Menurut Hartiningsih (2005) kebutuhan Ca berkisar antara 3,46 - 3,91 dan kebutuhan P antara 2,26 - 3,24.

III. MATERI DAN METODA PENELITIAN

A. Materi Penelitian

1. Ternak Percobaan

Penelitian ini menggunakan 80 ekor ayam broiler dari strain CP 707 yang berumur 3 hari, jantan dan betina tanpa pemisahan jenis kelamin.

2. Kandang dan Perlengkapan

Kandang yang dipakai dalam penelitian ini adalah kandang sistem box sebanyak 20 unit, dengan ukuran 70 x 65 x 65 cm dan masing-masing unit ditempati oleh 4 ekor ayam, kandang tersebut dilengkapi dengan tempat makan, tempat minum, dan lampu listrik 60 watt sebagai sumber pemanas dan penerangan dalam kandang. Peralatan untuk menimbang ayam digunakan timbangan O'haos 2610 gram.

3. Ransum Penelitian

Bahan-bahan pakan yang digunakan adalah jagung, dedak halus, bungkil kedele, konsentrat dan spirulina.

Tabel 6. Kandungan zat-zat makanan (%) dan Energi Metabolisme (kkal/kg)

Bahan	PK(%)	LK(%)	SK(%)	Ca(%)	P(%)	ME(%)
Jagung giling ^a	10,05	3,68	3,85	0,21	0,13	3390
Dedak halus ^a	9,09	4,15	13,91	0,31	0,25	1731
Bungkil kedele ^b	39,78	1,67	5,58	0,27	0,14	2908
Konsentrat ^c	30,00	3,00	9,00	9,18	2,73	3457
Spirulina ^c	22,00	5,00	0,19	0,20	0,54	2268

Keterangan : a. Nuraini, dkk (2007)

b. Heqi 2006 (hasil analisa laboratorium teknologi industri pakan fakultas peternakan, UNAND).

c. Hasil analisa laboratorium non ruminansia fakultas peternakan, UNAND 2008

Tabel 7. Komposisi ransum perlakuan (%)

Zat makanan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Jagung giling	44	43	40	39	39
Dedak halus	12	11,5	13	13	12
Bungkil kedele	32,5	33	33	33,5	34
Konsentrat 124	11,5	9,5	8	5,5	3
Spirulina	0	3	6	9	12
Total	100	100	100	100	100

Tabel 8. Kandungan zat-zat makanan (%) serta energi metabolisme (kkal/kg) ransum perlakuan

Zat makanan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
PK(%)	21,89	22,00	22,05	22,06	22,08
LK(%)	3,00	3,05	3,10	3,15	3,19
SK(%)	6,21	5,96	5,72	5,49	5,17
Ca(%)	1,27	1,13	0,99	0,76	0,53
P(%)	0,45	0,42	0,39	0,38	0,28
ME (kkal/kg)	3041,97	3012,85	2953,31	2915,56	2894,41

Keterangan : dihitung berdasarkan tabel 4 dan 5

B. Metoda Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan lima macam ransum perlakuan dan empat ulangan.

Ransum perlakuan terdiri dari :

Ransum A sebagai kontrol dengan 0% tepung alga Spirulina

Ransum B dengan 3% tepung alga spirulina

Ransum C dengan 6% tepung alga spirulina

Ransum D dengan 9% tepung alga spirulina

Ransum E dengan 12% tepung alga spirulina

Model matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel and Torrie (1995) adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha I + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

I = Perlakuan (A, B, C, D dan E)

J = Ulangan (1, 2, 3, 4)

μ = Nilai tengah umum

α = Pengaruh perlakuan ke-1 (A, B, C, D dan E)

ϵ_{ij} = Pengaruh sisa (acak) yang mendapat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

2. Peubah yang Diamati

- a. Kandungan kolesterol daging ayam broiler pada akhir penelitian (umur 6 minggu).
- b. Kandungan kalsium tulang tibia ayam broiler pada akhir penelitian (umur 6 minggu)
- c. Kandungan fosfor tulang tibia ayam broiler pada akhir penelitian (umur 6 minggu)

3. Analisa Data

Data penelitian yang diperoleh selama penelitian diolah secara statistic dengan menggunakan analisis ragam, sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Stell and Torry (1994).

Table 9. Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	JKP	KTP	KTP/KTS	3,06	4,89
Sisa	15	JKS	KTS			
Total	19					

Keterangan :

F Hit < F Tab 0,05% dan 0,01% (berbeda tidak nyata)

F Hit > F Tab 0,01% (berbeda sangat nyata)

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKS = Jumlah Kuadrat Sisa

KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan

KTS = Kuadrat Tengah Sisa

Db = Derajat Bebas F Hit > F Tab 0,05% (berbeda nyata)

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan kandang dan pembersihan tempat pakan dan minum

Satu minggu menjelang kedatangan ayam kandang harus dibersihkan dengan melakukan pengapuran, pembersihan tempat makan dan minum setelah itu kandang disucikan dengan penyemprotan menggunakan Rhodalon.

2. Persiapan Ransum Penelitian

Ransum terdiri dari jagung, dedak, bungkil kedele, konsentrat 124 dan spirulina. Masing-masing bahan ditimbang menurut komposisi ransum perlakuan kemudian diaduk sampai merata.

3. Penempatan dan perlakuan didalam kandang

Diambil sepuluh ekor anak ayam secara acak, ditimbang dan dicari berat rata - rata untuk dijadikan berat patokan, lalu diambil berat 2 level dibawah dan 2 level diatas berat patokan, disediakan 5 kotak untuk menempatkan anak ayam dengan ke-5 level berat badan tersebut. Semua anak ayam ditimbang dan dimasukkan kedalam unit-unit kandang yang telah diberi nomor 1 - 20 secara bolak-balik. Anak ayam diambil berat

badan terendah sampai berat badan tertinggi, setiap unit berisi 4 ekor ayam. Pemberian ransum disesuaikan dengan perlakuan.

4. Denah kandang penelitian

Gambar 2. Penempatan kandang masing-masing perlakuan

1 RC.3	2 RC.1	3 RC.4	4 RD.3	5 RE.4
6 RA.1	7 RB.4	8 RD.4	9 RD.1	10 RB.3
11 RA.4	12 RA.3	13 RB.2	14 RB.1	15 RE.3
16 RE.2	17 RA.2	18 RD.2	19 RC.2	20 RE.1

1-4 = ulangan
1-20 = nomor kandang
RA-RE = Ransum perlakuan

5. Penimbangan ayam broiler

Ayam yang akan diletakkan pada tiap unit kandang ditimbang untuk mengetahui bobot awal dan pada akhir minggu ditimbang lagi sebelum diberikan makan.

6. Pemberian ransum dan air minum

Ransum diberikan secara terus menerus dengan frekuensi pemberian makanan tiga kali sehari yaitu: pagi (jam 07.00 wib), siang (jam 13.00 wib), sore (jam 17.00 wib). Pemberian air minum juga dilakukan sepanjang hari.

7. Sanitasi dan persiapan kandang

Pembersihan tempat minum dan pembuangan kotoran dilakukan setiap hari sedangkan pembersihan tempat makan dilakukan setiap minggu pada

pagi hari. Dalam kandang ditempatkan lampu 60 watt sebagai pemanas dan penerangan dalam kandang.

D. Mengukur Kandungan Kalsium dan Fosfor Tulang Tibia

Cara kerja:

1. Pembuatan filtrat mineral Ca dan P

Sampel tulang tibia diambil sebanyak 5 g masukkan ke dalam cawan porselen, dan bakar dalam tanur sampai menjadi abu. Kemudian abu sampel tulang tibia di tambahkan 5 ml HCl pekat dalam lemari asam sampai kering, lalu tambahkan 2 ml HCl pekat pada sampel dan masukkan dalam labu 250 ml sambil dibilas dengan aquadesst dan disaring sampai tanda batas volume labu.

2. Analisis mineral Ca (Analisis proksimat metode AOAC)

Diambil abu tulang tibia sebanyak 50 ml dengan pipet yang telah di filtrate lalu dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml. Kemudian ditambahkan 200 ml aquadest, NH_4OH 1 : 4 sebanyak 5 ml dan M.O 5 tetes, serta HCl 1 : 4 sebanyak 5 ml, selanjutnya ditambahkan asam oksalat 2,5 % sebanyak 10 ml, HCl 0,5 N sebanyak 10 ml dan panaskan lalu tambahkan Amonium oksalat jenuh 15 ml sampai mendidih. Setelah dingin ditambahkan Natrium Asetat sebanyak 8 ml dan dibiarkan 1 malam. Sampai terdapat endapan lalu disaring sampel dan dibilas dengan aquadest panas sampai endapan bebas asam. Lalu dimasukkan kedalam gelas piala dan ditambahkan aquadest sebanyak 50 ml serta larutan H_2SO_4 1 : 4 sebanyak 10 ml, kemudian dipanaskan dan titer dengan KMnO_4 0,1 N sampai warna lembayung muda.

3. Analisis mineral P

Abu tulang tibia diambil sebanyak 50 ml dengan pipet yang telah di filtrate lalu dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml A. Kemudian ditambahkan 200 ml aquadest, 10 mg Amonium Nitrat Kristal dan 5 ml asam Nitrat Pekat, serta 50 ml Ammonium Moliboat pada gelas piala B, setelah itu secara bersamaan dipanaskan gelas piala A dan B, campurkan isi gelas piala A dan B sampai terbentuk endapan kuning didiamkan semalam disaring dengan kertas saring dan dibilas dengan aquadest panas sampai endapan bebas asam lalu dimasukkan ke dalam gelas piala semula dan ditambahkan aquadest sebanyak 50 ml, NaOH 0,1 sebanyak 25 ml, indicator PP sebanyak 2-5 tetes dan dipanaskan hingga mengembun kemudian dititrasi dengan HCl.

E. Mengukur Kandungan Kolesterol Daging

Cara kerja:

a. Pembuatan ekstrak daging

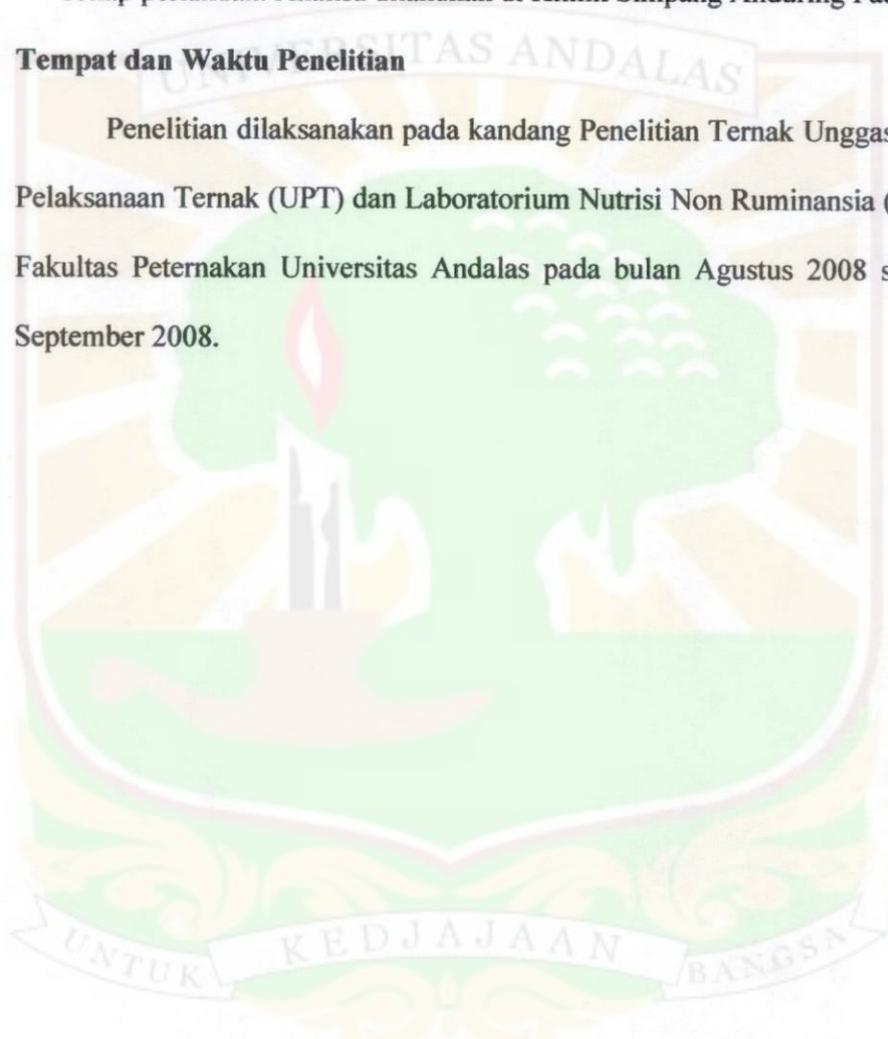
Sampel daging diambil sebanyak 2 gram ditambahkan 10 ml campuran acetone dan etanol (2 : 1) kemudian dipanaskan dan disaring, setelah itu ditambahkan 5 ml asam asetat dipanaskan dan disaring kembali. Setelah itu dipanaskan lagi sampai volume tinggal 1 ml.

b. Analisa kolesterol berdasarkan metode warna enzimatik (Lieberman dan Burcard, 1980), dengan cara berikut:

Sebanyak 1 ml reagen kit kolesterol ditambahkan dengan 10 μ l larutan ekstrak daging, kemudian dipanaskan (37 $^{\circ}$ C, 5 menit) dan diukur absorbansinya menggunakan spectrometer merk Clincon Autolizer pada panjang gelombang 546 nm, untuk standar sebanyak 1 ml reagen kit ditambahkan dengan 10 μ l larutan standar, sedangkan untuk blanko dibuat setiap perlakuan. Analisa dilakukan di Klinik Simpang Anduring Padang.

F. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada kandang Penelitian Ternak Unggas Unit Pelaksanaan Ternak (UPT) dan Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia (NNR) Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada bulan Agustus 2008 sampai September 2008.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kolesterol Daging Broiler

Pengaruh perlakuan terhadap kolesterol daging ayam broiler selama penelitian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rataan Kandungan Kolesterol Daging Ayam Broiler (6 Minggu)

Perlakuan	Kolesterol Daging Dada (mg/dL)
A	11,5
B	9,75
C	12,75
D	13,25
E	11
SE	1,52

Keterangan : SE = Standar Error

Dari hasil penelitian pengaruh pemberian spirulina dalam ransum terhadap kandungan kolesterol daging berkisar antara 9,75 – 13,25 mg/dl. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan kolesterol daging ayam broiler.

Berbeda tidak nyatanya kandungan kolesterol ayam broiler disebabkan oleh β -karoten yang dikandung Spirulina, yang dapat menghambat kerja enzim Hidroksimetyl Glutaryl-koA reduktase (HMG-koA reduktase) yang berperan dalam proses sintesis kolesterol, seperti yang telah disampaikan oleh Stocker (1993) bahwa β -karoten berfungsi sebagai anti oksidan, beta karoten dapat juga dikonversi menjadi vitamin A dalam tubuh dan mencegah kanker.

Nurdin (1994) juga menyampaikan bahwa pemberian β -karoten sebanyak 90 mg/kg berat badan dalam makanan yang mengandung lemak tinggi dapat menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida dan kolesterol LDL dalam darah tikus. Hal ini didukung oleh pendapat Harper dkk (1980) yang menyatakan bahwa

jumlah lemak yang rendah dalam ransum akan menurunkan sintesa kolesterol pada hati. Dan sebaliknya, jika kadar lemak dalam ransum atau bahan makanan tinggi maka sintesa kolesterol dihati juga tinggi sehingga kadar kolesterol pada tubuh juga tinggi.

Hal yang sama juga dikemukakan oleh Murray *et al.*, (1997) bahwa penurunan jumlah kolesterol di dalam tubuh dapat disebabkan oleh penggunaan kolesterol untuk sintesis asam empedu di dalam hati. Sintesis asam empedu adalah salah satu mekanisme utama untuk ekskresi kelebihan kolesterol. Namun, ekskresi kolesterol dalam bentuk asam empedu tidak cukup untuk mengkompensasi asupan makanan kelebihan kolesterol. Sintesis asam empedu penting dalam valubilisasi kolesterol diet, lipid dan nutrisi sehingga pengiriman ke hati. Sintesis lengkap asam empedu mendorong 17 enzim individu dan terjadi di kompartemen intraseluler ganda yang meliputi sitosol, retikulum endoplasma, mitokondria dan peroksisom.

B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Kalsium Tulang Tibia

Pengaruh perlakuan terhadap Kandungan Kalsium Tulang Tibia pada ayam broiler masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rataan Kandungan Kalsium Tulang Tibia (%) Ayam Broiler pada Akhir Penelitian (6 minggu)

Perlakuan	Kandungan kalsium (%)
A	11,27
B	10,57
C	10,92
D	10,36
E	10,49
SE	2.02

Keterangan : SE = Standar Error

Dari hasil penelitian pengaruh pemberian spirulina dalam ransum terhadap kandungan kalsium tulang tibia berkisar antara 10,36 - 11,27 %. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan kalsium tulang tibia dalam ransum ayam broiler.

Hal ini disebabkan karena kemampuan ayam dalam menyerap makanan relatif sama dan nilai nutrisi setiap perlakuan juga relatif sama. Tillman (1998) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna makanan diantaranya, komposisi ransum, kadar lemak, penyerapan makanan, faktor ternak dan jumlah makanan yang dikonsumsi.

Tillman (1987) menyatakan bahwa absorpsi Ca dipengaruhi secara langsung oleh konsentrasi P dalam ransum. Kadar P yang tinggi dalam ransum akan menurunkan absorpsi Ca. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Holcombe *et al.*, (1997) bahwa perbandingan Ca dan P akan mempengaruhi kandungan Ca

tulang tibia bila kandungan Ca diturunkan sebesar 10,20 dan 30 % dari rekomendasi NRC (1984) karna penyerapan Ca berkurang.



C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Fosfor Tulang Tibia

Pengaruh perlakuan terhadap kandungan fosfor tulang tibia pada ayam broiler masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rataan Kandungan Fosfor Tulang Tibia (%) Ayam Broiler pada akhir penelitian (6 minggu)

Perlakuan	Kandungan Fosfor
A	2,29
B	3,35
C	4,38
D	3,23
E	4,71
SE	0,89

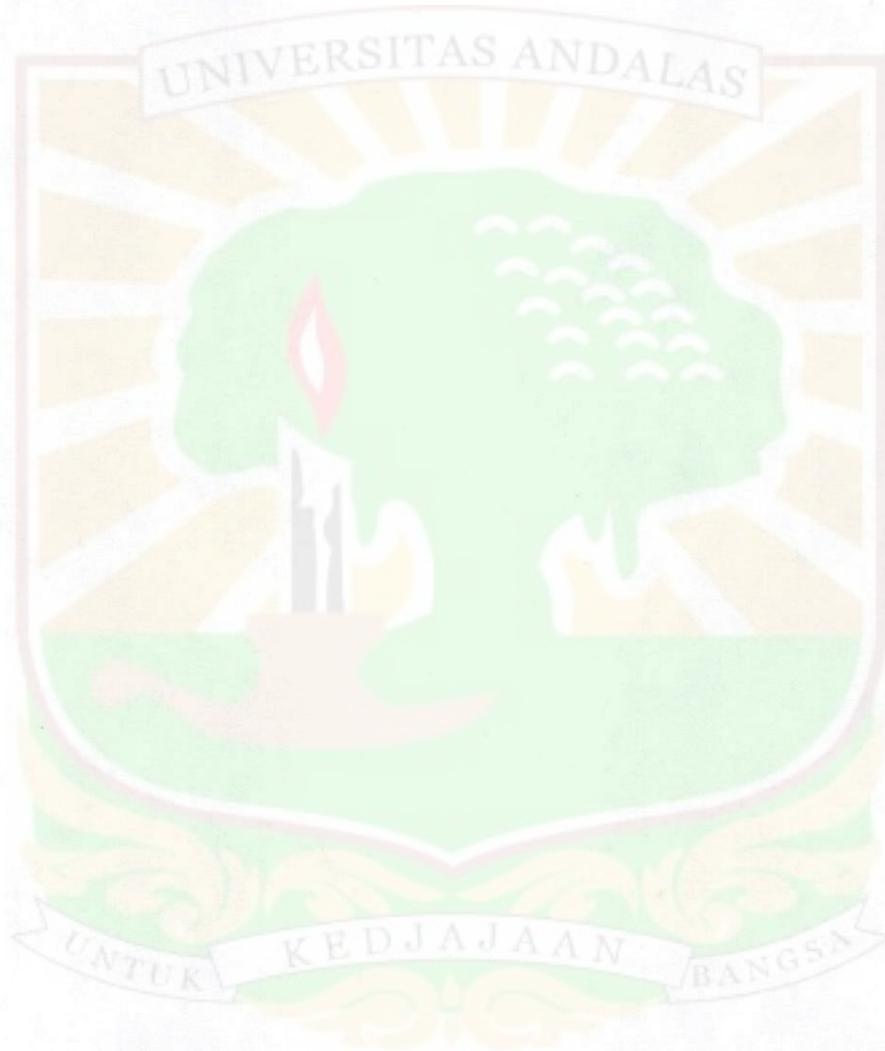
Keterangan : SE = Standar Error

Dari hasil penelitian pengaruh pemberian spirulina dalam ransum terhadap kandungan fosfor tulang tibia berkisar antara 2,29 - 4,71 %. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan fosfor tulang tibia akibat penambahan spirulina dalam ransum ayam broiler.

Hal ini terjadi karena penggunaan P dalam ransum cukup berimbang sehingga pencernaan P pada masing-masing perlakuan hampir sama begitu juga untuk hidup pokok dan produksi, sehingga pemakaian spirulina tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan P tulang tibia. Menurut Dilaga (1989) penyerapan P di duodenum, dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sumber Ca dan P serta ratio Ca dan P dalam ransum, serta kadar Ca dan P dalam makanan. Selain itu penggunaan P dalam ransum juga cukup berimbang sehingga tidak mempengaruhi penyerapan P tersebut.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan 12 % spirulina belum dapat menurunkan kolesterol daging dan tidak mempengaruhi kandungan kalsium dan fosfor pada tulang ayam broiler.



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H. 1997. Peranan kalsium terhadap produksi telur. Diklat. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang
- Aksi Agraris Kanisius. 1986. Beternak Ayam Pedaging. Yayasan Kanisius, Yogyakarta
- Almeida, ICL and LDG Bruno. 2006. Bone mineral density. *Brazilian Journal of Poultry Science* Vol. 8. N. 2, 69-73
- Anggorodi, R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Anggorodi. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia. Jakarta
- Analisa Laboratorium Gizi Non Ruminansia. 2008. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang
- Arbi, A., A. Syamsuddin., D. Harahap., H. M. Abbas dan D. Tami. 1980. Ilmu ternak unggas. Diklat. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang
- Arlyza, I. S. 2005. Phycocyanin dari mikro alga bernilai ekonomis tinggi sebagai produk industry.
[http://www. Oceanografi. Lipi. 90. id/download/ose/xxx.3. phyco. pdf.](http://www.Oceanografi.Lipi.90.id/download/ose/xxx.3.phyco.pdf)
27-36. Diakses 5 Juli 2008
- Church, D. C. and W. C. Pond. 1982. Basic Animal Nutrition and Feeding, 3rd Ed. John Willey and Sons, Inc New York
- Djanah, DJ. 1985. Beternak Ayam dan Itik, Cetakan ke-12. CV Jasaguna, Jakarta
- Dilaga, SH. 1989. Nutrisi Mineral. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Earthrise. 2008. Spirulina Earthrise-Nutritiont And Technical Information.
[http://www. Earthrise. Com.](http://www.Earthrise.Com) Diakses 31 Oktober 2008
- Guyton, A. C. 1983. Buku Teks Fisiologi Kedokteran. Buku Kedokteran, Jakarta
- Graham, L. E and L. W. Wilcox. 2000. Algae. Prentice-Hall Inc, Upper Saddle River
- Ginting, B. L. 2001. Pemanfaatan tepung daun sengon (*Albizza falcalata*) dalam ransum ayam buras. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*. Vol. VII No. 3. Oktober 2001. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang

- Holcombe, D. J., D. A. Ronald, Sr and R. H. Harms, 1977. The effect of increasing dietary calcium on hen chosen for their ability to produce egg with high or low spesific gravity. *Journal Poult. Sci*, Vol 56:90:93
- Harrold R. L., W. D slanger., C. N. Haugse and R. L Johnson. 1983. Phosporus bioavallability in the chick : Effects of protein source and calcium level. *Journal Animal Science*, Vol. 57 : 1173 -1181
- Harper, H. A., H. Rodwell dan M. Mayes. 1980. Biokimia. Edisi ke-17. E.G.C, Jakarta
- Hartiningsih. 2005. Pengaruh pemberian teri asin terhadap ekskresi kalsium urin dan mineralisasi tulang femur tikus penderita osteodistrofia fibros. *J. Sain Vet*, Vol 23 : 2
- Isnansetyo dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Yayasan Kanisius, Yogyakarta
- Kamaruddin, A. 1983. Dasar dasar ilmu makanan ternak. Diktat. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang
- Kabinawa, I. N. 2006. Ampuhnya spirulina atasi penyakit. Cetakan 442. hal 11-13. Majalah Trubus. Jakarta
- Lubis, D. A. 1963. Ilmu Makanan Ternak, Cetakan ke-2. PT. Pembangunan, Jakarta
- Manson, J.E, J. M. Gaziano, M. A. Jonas and C. H. Hennekens. 1993. Antioksidants and Cardiovascular deseage. *J. Am. Call. Nutr.* 12 : 426-432
- Morrison, F. B. 1961. Feed and Feeding Abridged, 9th Ed. The Morrison Publishing Company, Orangeville, Ontario, Canada
- Murray. R. K., D. K. Granner, P. A. Mayers and V. W. Rodwell. 1990. Harper's Biochemistry. 22nd. Ed. By Applecton and lenge. Apublishing Division of Prentice Hall
- Murray. R. K., D. K. Granner, P. A. Mayers and V. W. Rodwell. 1997. Harper's Biochemistry. Diterjemahkan oleh Andry Hartono. Edisi ke-24. Penerbit Buku Kedokteran
- Murtidjo. B. A. 1991. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Yayasan Kanisius, Yogyakarta
- NRC. 1984. Nutritien Requirementments of Poultry, 8th Ed. National Academic of Science, Washington D. C

- Nuraini, Sabrina dan S.A. Latif. 2007. Potensi neurospora crassa dalam meningkatkan kualitas onggok menjadi pakan kaya β -karoten. Laporan Hibah Bersaing. Dirjen Dikti. Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Padang
- Nurdin, H. 1994. Penarikan β -karoten dari limbah minyak kelapa sawit dan efeknya terhadap penurunan kolesterol. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang
- Rasyaf. 1994. Bahan Makanan Unggas di Indonesia, Yayasan Kanisius, Yogyakarta
- Rasyaf. 2008. Panduan Beternak Ayam Pedaging. PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- Republika, 2008. Herbal-herbal Penurunan Kolesterol. http://www.republika.co.id/koran_detail.asp?id=22945&katid=150. Diakses 22 oktober 2008
- Rizal, Y. 2006. Ilmu Nutrisi Unggas. Andalas University Press. Padang
- Scott, M. I., M. C. Neshein and R.J. Young. 1982. Nutrition of the Chicken. 3 rd. M. L. Scoot and Associated, Ithaca, New York
- Siregar, A. P., M. Sabrani dan P. Suprawiro. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Mergie Group, Jakarta
- Soares, J. H 1995. Calcium Bioavailability in : Ammerman, C. B.,D. H. Baker., A. J. Lewis, 1995. Bioavailability of nutrients for animals. First Edition, Academic Press, USA. PP :96
- Steel, R. G. D dan Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Diterjemahan Oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia. Jakarta
- Stocker, R. 1993. Natural Antioxidants and Artherosclerosis. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. Vol 2 Suppl, 15-20
- Supamas. 2008. http://www.supamas.com/bahan_baku.Php. Diakses tanggal 22 April 2008
- Titus, H. W and J.C. Freitz. 1971. The Scientific Feeding of the Chicken, 5 th Ed. The Interstate Publisher Inc, Denville, Illionis, USA
- Tillman, A. D., H. Hatardi., S. Reksohardiprojo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdsukojo. 1987. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

- Utami, M. M. D. 2004. Pengaruh Penggunaan Spirulina (*Arthospir Platensis*) Dalam Pakan Terhadap Perlemakan dan Kadar Kolesterol Daging Ayam Broiler. Tesis. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Vonshak, A. 1997. *Spirulina platensis (Arthospira) : Physiology Cellbiology and Biotechnology*. Taylor, London
- Wahju, J. 1978. Cara Pemberian dan Penyusunan Ransum Unggas. Fakultas Peternakan IPB. Bogor
- Wahju, J dan D. Sugandi. 1979. Pedoman Praktis Beternak Ayam Pedaging Margie Group. Jakarta
- Wahju, 1992. Ilmu Nutrisi Unggas Edisi ke-3, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Wahju, 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Wikipedia. 2008. [http//en. Wikipedia](http://en.wikipedia.org). Spirulina dietry supplement. Diakses tanggal 13 Februari 2008
- Williamson, G dan E. M. Payne. 1979. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis, Cetakan Pertama, Penerjemah SGN Djiwa Darmadja Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Wilson, E. D., K. H. Fisher and P. A. Gracia. 1979. *Priciple of Nutrition*, 4th Ed. Jhon Wiley and Sons Inc, New York
- Yasin, S. 1988. Fungsi dan Peranan Zat-zat Gizi dalam Ransum Ayam Petelur Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta
- Zainal, A. 1984. Energi dan pertumbuhan pada ternak. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang

Lampiran 2. Analisis statistik kandungan Ca tulang paha ayam broiler (% BK)

Ulangan	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	10,76	12,07	10,86	10,86	6,97	
2	9,96	15,60	13,73	10,57	12,04	
3	14,12	6,45	10,14	10,27	10,23	
4	10,25	7,95	9,14	9,75	12,65	
Total	45,09	42,07	43,68	41,45	41,89	214,18
Rataan	11,27	10,52	10,92	10,36	10,47	10,71

$$FK = \frac{(214,18)^2}{20} = 2293,65$$

$$JKT = (10,76)^2 + \dots + (12,65)^2 - FK$$

$$= 96,88$$

$$JKP = \frac{(45,09^2 + \dots + (41,89)^2)}{4} - FK$$

$$= 2,3$$

$$JKS = 96,88 - 2.3$$

$$= 94,58$$

$$SE = \sqrt{\frac{6,31}{4}} = 1,58$$

Tabel Sidik Ragam (Anova)

SK	DB	JK	KT	F. hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	2,3	0,58	0,09 ^{ns}	3,06	4,89
Sisa	15	94,58	6,31			
Total	19	96,88				

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata (P>0,05)

Lampiran 3. Analisis statistik kandungan P tulang tibia ayam broiler (% BK)

Ulangan	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	2,32	5,64	1,04	2,32	3,60	
2	1,14	2,48	3,93	2,79	7,10	
3	3,00	3,64	6,86	5,73	5,07	
4	2,70	1,65	5,67	2,07	3,05	
Total	9,16	13,41	17,50	12,91	18,82	71,80
Rataan	2,29	3,35	4,38	3,23	4,71	3,59

$$FK = \frac{(71,80)^2}{20} = 257,76$$

$$JKT = (2,32)^2 + \dots + (3,05)^2 - FK$$

$$= 63,44$$

$$JKP = \frac{(9,16)^2 + \dots + (18,82)^2}{4} - FK$$

$$= 14,95$$

$$JKS = 63,44 - 14,95$$

$$= 48,49$$

$$SE = \sqrt{\frac{3,23}{4}} = 0,89$$

Tabel Sidik Ragam (Anova)

SK	DB	JK	KT	F. hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	14,95	3,74	1.16 ^{ns}	3,06	4,89
Sisa	15	48,49	3,23			
Total	19	63,44				

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Kampus Limau Manis, Padang Telp. (0751) 71464, 71181

Balasan Surat Tgl : Kepada Yth :
No. : Enda Dihati (04162014)
No. Analisis : Noveria Indah Lestari (04162022)
Padang Tgl : Riska Yulianti Yasri (04162033)
Sri Handayani (04162046)
Arnita Nofrika (04162066)

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari sampel:
Cap (jenis) : Konsentrat 124 dan Ransum Perlakuan (spirulina)
Diambil dari : Penelitian
Diterima Tanggal : Mei 2008
Macam Sampel : 2 macam sampel
adalah sebagai berikut:

Sampel	Air (%)	BK (%)	Hasil analisa didasarkan peresentase Berat Kering				
			PK	LK	SK	Ca	P
Konsentrat 124	13,51	86,49	30,00	3,00	9,00	9,18	2,73
Spirulina	8.82	91,18	22,00	5,00	0,19	0,20	0,54

Padang, 23 Januari 2009
Kepala Laboratorium
Nutrisi Non Ruminansia

LABORATORIUM
NON RUMINANSIA
FAK. PETERNAKAN
UNAND
Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, MSc
NIP. 131 252 633



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Kampus Unand Limau Manis, Padang – 25163
Telp/Fax : (0751) 71464 – 72400 email : faterna @ unand.ac.id

Padang, 23 Januari 2009
Kepada Yth :
Riska Yulianti Yasri (BP 04162033)

Hasil analisa sampel No. Reg : 13/ ALS – NNR / 2010
Sampel : Tulang Paha Ayam Broiler dengan Pemberian Spirulina

Sampel	Abu (%)	Ca (%)	P (%)
A1	28,00	10,76	2,32
A2	23,53	9,96	1,14
A3	25,68	14,12	3,00
A4	24,84	10,25	2,70
B1	23,55	12,07	5,64
B2	19,09	15,60	2,48
B3	20,61	6,45	3,64
B4	21,87	7,95	1,65
C1	24,84	10,65	1,04
C2	21,76	13,75	3,93
C3	26,93	10,14	6,86
C4	19,47	9,14	5,67
D1	28,68	10,86	2,32
D2	24,03	10,57	2,79
D3	27,40	10,27	5,73
D4	21,06	9,75	2,07
E1	19,14	6,97	3,60
E2	25,42	12,04	7,10
E3	21,89	10,23	5,07
E4	26,57	12,65	3,05

W. Padang, 23 Januari 2009
Kepala Laboratorium
Nutrisi Non Ruminansia
LABORATORIUM NUTRISI NON RUMINANSIA
FAK. PETERNAKAN UNAND
Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, MSc
NIP. 131 252 633

LABORATORIUM KLINIK

“ SIMPANG ANDURING “

(Sistem Computer)

BUKA SETIAP HARI KERJA

Jl . Raya Andalas No . 7 Padang Telp . (0751) 24497

Penanggung Jawab : Prof. Dr. H. Zulkarnain Arsyad, Sp. PD. K.P

Hasil Analisa Kadar Kolesterol Daging Ayam

SAMPEL	HASIL (mg/dL)
A.1	12
A.2	12
A.3	13
A.4	9
B.1	12
B.2	6
B.3	8
B.4	13
C.1	14
C.2	11
C.3	19
C.4	7
D.1	12
D.2	14
D.3	12
D.4	15
E.1	9
E.2	14
E.3	10
E.4	11

Padang, 28 Oktober 2008

Penanggung Jawab

( Darmaili)

NIP. 140 099 430