

SKRIPSI

**MEMPERTAHANKAN KUALITAS TELUR
DENGAN MENYUSUN RANSUM SENDIRI
PADA AYAM RAS PETELUR**



Oleh :

WENI RULITA YUNIASTUTI

SURABAYA – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1999**

**MEMPERTAHANKAN KUALITAS TELUR DENGAN
MENYUSUN RANSUM SENDIRI PADA
AYAM RAS PETELUR**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh :

Weni Rulita Yuniastuti
NIM. 069412063

Menyetujui,

Komisi Pembimbing



(Desianto B. Utomo, Ph. D., Drh.)
Pembimbing Pertama



(E. Bimo Aksono H., M. Kes., Drh)
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.


Menyetujui,
Panitia Penguji




(Nunuk Dyah R. L., M. S., Drh.)
Ketua



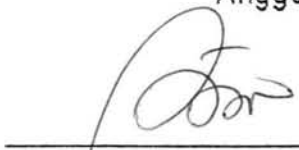
(Mustofa Helmi Effendi, DTAPH., Drh.)
Sekretaris



(Tri Nurhayati, M. S., Drh.)
Anggota



(Desianto B. Utomo, Ph. D., Drh.)
Anggota



(E. Bimo Aksono H., M. Kes., Drh)
Anggota

Surabaya, 14 Pebruari 2000

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga



Dekan



Dr. Ismudiono, M. S., Drh.
NIP. 130 687 297

MEMPERTAHANKAN KUALITAS TELUR DENGAN MENYUSUN RANSUM SENDIRI PADA AYAM RAS PETELUR

Weni Rulita Yuniastuti

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai sumber bahan pakan sebagai ransum terhadap kualitas telur.

Dalam penelitian ini digunakan ayam petelur fase produksi (umur 25 minggu) dari strain Lohman sebanyak 120 ekor. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 8 ulangan. Penelitian dimulai pada tanggal 20 November 1998 sampai dengan 21 Januari 1999.

Perlakuan yang diberikan berupa pemberian ransum dengan komposisi untuk P0 berupa bekatul halus 30%, jagung giling 40%, dan konsentrat buatan pabrik 30%. Ransum P1 terdiri dari bekatul halus 30%, jagung giling 40%, dan konsentrat buatan sendiri 30%. Ransum P2 terdiri dari bekatul halus 41%, jagung giling 25%, bungkil kelapa 15%, bungkil kedelai 5,5%, tepung ikan 9%, mineral 2%, grit 2%, serta top mix 0,5%.

Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan analisis statistik ternyata terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai Haugh Unit, indeks putih telur dan indeks warna kuning telur, P1 menunjukkan hasil terbaik, walaupun ketiga hasil perlakuan masih menunjukkan kualitas yang masih termasuk kategori baik. Perbedaan yang nyata terdapat pada berat relatif kerabang telur, P1 juga menunjukkan hasil yang terbaik. Pada indeks kuning telur dan dalam rongga udara telur tidak terdapat perbedaan yang berarti. Meskipun terdapat perbedaan-perbedaan, tetapi secara umum dapat dikatakan bahwa semua perlakuan menghasilkan telur dengan kualitas yang sama-sama masih termasuk kategori baik.

KATA PENGANTAR

Keberhasilan usaha peternakan ayam petelur sangat tergantung dari beberapa faktor. Faktor yang utama adalah kemampuan peternak mengatur ransum ayam agar mendapatkan hasil yang optimal dengan biaya yang rendah.

Serangkaian percobaan pemberian ransum buatan sendiri pada ayam petelur untuk mempertahankan kualitas telur dilakukan di lapangan dan hasilnya dituangkan dalam tulisan ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Bapak Desianto Budi Utomo, Ph.d., Drh. dan Bapak E. Bimo Aksono H., M.Kes., Drh. selaku dosen pembimbing atas saran dan bimbingannya. Juga kepada Prof. Dr. Mustahdi S., MSc., Drh. selaku Kepala Laboratorium Produksi Ternak Universitas Airlangga yang memberikan izin penggunaan peralatan penelitian. Terima kasih tak lupa penulis haturkan kepada Ibu Nunuk Dyah R. L., M. S., Drh., Bapak Mustofa Helmi Effendi, DTAPH., Drh., dan Ibu Tri Nurhayati, M. S., Drh. selaku dosen penguji sehingga tulisan ini menjadi lebih sempurna.

Kepada semua pihak yang membantu terselesainya tulisan ini, yaitu keluarga penulis: Papa, Mama, Nenek, Lia, Cindy, Kiky, dan Faizal; Peternakan Iwan; Wiwid sebagai rekan penelitian; Keluarga Rusdy, Keluarga

Yudi, dan Keluarga Rois yang sangat membantu dalam penulisan; juga para sahabat yang selalu memberi spirit dan inspirasi, terutama Yanti.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan, tapi semoga masih banyak manfaat yang dapat kita petik darinya, khususnya untuk memajukan peternakan di Indonesia.

Surabaya, Januari 2000

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Landasan Teori.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Pakan Unggas.....	7
2.2. Penyusunan Ransum.....	12
2.3. Anatomi dan Fisiologi Pencernaan Unggas.....	15
2.4. Anatomi Fisiologi Organ Reproduksi Unggas dan Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Telur.....	18
2.5. Struktur Telur Ayam.....	21

BAB III. MATERI DAN METODE.....	24
3.2. Materi Penelitian.....	24
3.2.1. Obyek Penelitian.....	24
3.2.2. Peralatan Penelitian.....	25
3.2.3. Ransum.....	27
3.3. Rancangan Penelitian.....	28
3.4. Metode Penelitian.....	28
3.5. Parameter Penelitian.....	30
3.6. Analisis Hasil.....	32
 BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	 33
4.1. Nilai Haugh Unit Telur.....	33
4.2. Indeks Putih Telur.....	33
4.3. Indeks Kuning Telur.....	34
4.4. Indeks Warna Kuning Telur.....	35
4.5. Dalam Rongga Udara Telur.....	35
4.6. Berat Relatif Kerabang Telur.....	36
 BAB V. PEMBAHASAN.....	 37
5.1. Nilai Haugh Unit Telur.....	37
5.2. Indeks Putih Telur.....	38
5.3. Indeks Kuning Telur.....	40
5.4. Indeks Warna Kuning Telur.....	41

5.5.	Dalam Rongga Udara Telur.....	43
5.6.	Berat Relatif Kerabang Telur.....	44
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
6.1.	Kesimpulan.....	46
6.2.	Saran.....	46
BAB VII. RINGKASAN.....		47
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
2.1. Komposisi Kimia Bagian-bagian Telur	23
2.2. Komposisi Kimia Kerabang Telur dan Membrannya	23
4.1. Nilai Rata-rata Haugh Unit Telur	33
4.2. Nilai Rata-rata Indeks Putih Telur	34
4.3. Nilai Rata-rata Indeks Kuning Telur	34
4.4. Nilai Rata-rata Indeks Warna Kuning Telur	35
4.5. Nilai Rata-rata Dalam Rongga Udara Telur	36
4.6. Nilai Rata-rata Berat Relatif Kerabang Telur	36

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1. Pembagian Energi Kasar Sebagai Hasil Proses Pembakaran.....	11
2.2. Anatomi sistem Pencernaan Unggas.....	16
2.3. Proses Pencernaan Bahan Organik.....	17
2.4. Proses Pencernaan Bahan Anorganik.....	18
2.5. Bagian-bagian Telur Ayam	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penghitungan Biaya Pakan Pada Masing-masing Perlakuan	52
2. Rata-rata konsumsi pakan (kg) per Minggu Pada Masing-masing Perlakuan	53
3. Rata-rata Produksi Telur (butir) per Minggu Pada Masing-masing Perlakuan	54
4. Rata-rata <i>Hen Day Production</i> per minggu Pada Masing-masing Perlakuan	55
5. Rata-rata Konvensi Pakan per Minggu Pada Masing-masing Perlakuan	56
6. Hasil Penghitungan Analisis Kimia Bahan Baku Pakan	57
7. Cara Penghitungan dan Komposisi Ransum.....	58
8. Hasil Nilai Haugh Unit Telur	62
9. Hasil Indeks Putih Telur	65
10. Hasil Indeks Kuning Telur	68
11. Hasil Indeks Warna Kuning Telur	70
12. Hasil Dalam Rongga Udara Telur	73
13. Hasil Berat Relatif Kerabang Telur	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Produksi daging dan telur ayam di Indonesia masih tetap didominasi oleh usaha ternak unggas yang berlokasi di pulau Jawa terutama yang berdekatan dengan pusat konsumen kota-kota besar. Menurut sensus pertanian tahun 1993, jumlah ayam petelur di Jawa Timur mencapai 31% dari total produksi seluruh Indonesia (Anonimus, 1996).

Kondisi peternakan unggas di Asia sejak tahun 1997 mengalami gejala yang tidak menguntungkan. Banyak peternak kecil yang menutup usahanya karena tidak sanggup mengelola usaha karena biaya produksi yang membesar sementara daya beli masyarakat turun karena angka inflasi yang tinggi. Biaya produksi yang besar ini terutama karena kenaikan harga pakan unggas yang disebabkan terbatasnya produksi pakan ternak. Bahkan Indonesia merupakan negara yang mengalami penurunan produksi pakan ternak terbesar selama krisis ekonomi di Asia yaitu sebesar 70%, sangat besar apabila dibandingkan dengan Malaysia yang penurunannya sekitar 35% atau Thailand yang hanya 20% (Raghavan, 1999).

Menyikapi hal itu maka diperlukan kontinuitas tersedianya bahan baku pakan dalam negeri atau mungkin juga dengan cara menggunakan bahan baku pakan pengganti dengan penyesuaian komposisi ransumnya, karena

biaya pakan pada peternakan ayam berkisar antara 55-75% dari biaya total produksi. Oleh karena itu efisiensi pakan sangat penting untuk menekan biaya produksi (Ensminger *et al.*, 1990).

Sebagaimana umumnya substansi terpenting dalam pakan ayam petelur selain energi adalah protein. Mengingat sumber pakan ini tidak hanya untuk energi produksi, tetapi juga untuk pembentukan telur dan perbaikan jaringan tubuh. Banyak upaya rekayasa dalam bidang pakan untuk mendapatkan formula yang tepat untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan ataupun produksi dengan tetap mempertimbangkan prinsip ekonomi, yaitu dengan biaya semurah-murahnya untuk mendapatkan hasil sebesar-besarnya.

Penelitian ini merupakan lanjutan penelitian sebelumnya yang telah membuktikan bahwa ransum yang disusun sendiri lebih menguntungkan dari segi ekonomi, dan tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan, kenaikan berat badan, produksi telur, dan konversi pakan ayam petelur yang sedang berproduksi (lampiran 1-5).

1.2. Perumusan Masalah

Bertitik tolak dari latar belakang tersebut, maka permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah apakah ransum yang disusun sendiri bagi ayam petelur fase produksi mampu mencukupi kebutuhan ayam untuk mempertahankan kualitas telur yang meliputi nilai Haugh Unit, indeks putih telur, indeks kuning telur, indeks warna kuning telur, dalam rongga udara telur, dan berat relatif kerabang telur ?

1.3. Landasan Teori

Langkah-langkah dasar penyusunan ransum menurut Ensminger *et al.*, (1990) adalah: (1) mencari dan mendaftar kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan berdasarkan umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, tipe produksi dan intensitas produksi; (2) menentukan bahan pakan yang tersedia dan komposisinya; (3) menentukan total biaya dari ransum yang disusun dengan berbagai pertimbangan yang meliputi proses, transportasi dan penyimpanan; dan (4) mempertimbangkan batas-batas maksimum penggunaan bahan baku pakan yang dipakai.

Sedangkan metode penyusunan ransum yang mudah dilakukan ada dua, yaitu metode coba-coba (*trial and error method*) dan metode segiempat Pearson (*Pearson square method*) atau dapat dilakukan kombinasi antara keduanya (Ensminger *et al.*, 1990).

Santosa (1987) menjelaskan dalam metode coba-coba setiap bahan dihitung dalam persentase (%) dan untuk memudahkan penghitungan, jumlah semua bahan pakan penyusun ransum harus 100%. Dalam metode segiempat Pearson harus ditentukan dulu kadar protein yang dibutuhkan, lalu dengan menghitung selisih antara kadar protein bahan dengan kadar protein yang dibutuhkan, maka kita dapat menghitung berapa persentase tiap-tiap bahan baku yang akan digunakan.

Kebutuhan protein kasar dan energi untuk fase produksi ayam petelur pada awal produksi adalah 17% dan 2925 kkal/kg, sedangkan pada puncak produksi adalah 15,6% dan 2880 kkal/kg (Card and Nesheim, 1975).

Pada penelitian Sugandi (1973) menunjukkan bahwa: (1) tingkat protein 18% di dalam ransum meningkatkan secara nyata protein telur, efisiensi pakan, berat telur dan menurunkan angka mortalitas dibandingkan dengan protein 15%; dan (2) imbang protein-energi (18%-2850 kkal/kg) menunjukkan penampilan produksi terbaik pada ayam petelur fase produksi.

Kualitas telur yang baik sangat dipengaruhi oleh faktor nutrisi, umur, berat badan, perbaikan mutu genetik dan pencahayaan pada flock (Etches, 1996).

Susunan ransum yang baik diharapkan menghasilkan telur dengan kualitas yang baik pula. Kualitas telur dapat dilihat dari: nilai Haugh Unit, indeks putih telur, indeks kuning telur (Card and Nesheim, 1975), indeks

warna kuning telur (Perry, 1984), dalam rongga udara (Parkhurst *and* Mountney, 1988) dan berat relatif kerabang telur (Taylor, 1995).

Nilai Haugh Unit (antara 20-100) mencerminkan keadaan (kualitas) putih telur (Card *and* Nesheim, 1975).

Indeks putih telur adalah gambaran kekompakan dan viskositas putih telur mempunyai nilai antara 0,050-0,174 dengan rata-rata 0,090-0,120 (Romanoff *and* Romanoff, 1963). Kekompakan dan viskositas ini berpengaruh juga pada evaporasi cairan dari dalam telur dan perpindahan atau difusi air dari putih telur ke dalam kuning telur (Card *and* Nesheim, 1975).

Indeks kuning telur nilainya berkisar antara 0,30-0,50 mencerminkan kekompakan dan viskositas kuning telur (Card *and* Nesheim, 1975). Hal ini dipengaruhi oleh perpindahan air dari putih telur ke kuning telur (Buckle dkk., 1987).

Indeks warna kuning telur menunjukkan kemampuan fisiologis ayam mengolah pigmen dalam pakan terutama karoten dan xantofil untuk diteruskan ke kuning telur (Perry, 1984).

Dalam rongga udara berhubungan dengan daya simpan telur. Pada telur berkualitas AA menurut *United States Standards for Quality of Individual Shell Eggs*, dalam rongga udara kurang dari 0,125 inci, untuk kualitas A kurang lebih 0,250 inci, kualitas B kurang lebih 0,375 inci, dan kualitas C lebih dari 0,375 inci (Parkhurst *and* Mountney, 1988).

Berat relatif kerabang telur erat kaitannya dengan jumlah kalsium dalam telur yang bersumber dari pakan (Etches, 1996), berat relatif kerabang telur termasuk membrannya kurang lebih 11% (Taylor, 1995).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menyusun sendiri ransum ayam petelur agar dapat mencukupi kebutuhan ayam untuk mempertahankan kualitas telur dengan biaya lebih murah dibandingkan pakan komersial (buatan pabrik).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah memberikan informasi kepada peternak agar dapat menggunakan berbagai bahan baku lokal yang ada di daerahnya sebagai bahan dasar penyusun ransum ayam untuk mengantisipasi kelangkaan dan mahalnya pakan buatan pabrik dengan tetap mempertahankan kualitas telur.

1.6. Hipotesis Penelitian

Ransum yang disusun sendiri bagi ayam petelur fase produksi mampu mencukupi kebutuhan ayam untuk mempertahankan kualitas telur yang meliputi nilai Haugh Unit, indeks putih telur, indeks kuning telur, indeks warna kuning telur, dalam rongga udara telur, dan berat relatif kerabang telur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pakan Unggas

Pakan atau makanan adalah bahan yang setelah di dalam saluran pencernaan mampu dicerna, diserap, dan digunakan oleh hewan tersebut (McDonald *et al.*, 1988). Anggorodi (1985) menyatakan bahwa secara fisik, kimia dan biologi bahan makanan digolongkan menjadi enam, yaitu: karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air,

Karbohidrat adalah senyawa organik yang terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Karbohidrat dalam tumbuhan mewakili sampai 75% dari bahan kering. Pada ternak, fungsi utama karbohidrat adalah sebagai sumber panas tubuh, energi, dan sebagian disimpan dalam tubuh dalam bentuk lemak (Ensminger *et al.*, 1990).

Lemak dan minyak adalah istilah untuk menunjukkan semua zat yang dapat diekstraksi dengan kloroform, benzena, petroleum, atau ether. Seperti karbohidrat, lemak terdiri dari tiga unsur yaitu karbon, hidrogen, dan oksigen. Fungsi lemak seperti halnya karbohidrat, sebagai sumber panas, energi, dan pembentukan lemak tubuh. Selain itu lemak dapat pula sebagai pembawa vitamin-vitamin yang dapat larut dalam lemak, yaitu vitamin A, D, E, dan K (Ensminger *et al.*, 1990).

Unggas dapat mensintesis asam lemak utama yaitu palmitat, stearat, dan oleat, sedangkan linoleat tidak. Oleh karena itu asam linoleat harus ada

dalam ransum, karena bila kekurangan pada ayam petelur akan mengakibatkan produksi telur berkurang atau telur menjadi kecil. Bungkil dan jagung mengandung asam linoleat yang tinggi (Anggorodi, 1985).

Protein adalah substansi pembangun tubuh. Faktor yang dapat mempengaruhi konsumsi ransum dan kebutuhan protein pada ayam petelur adalah: (1) besar dan bangsa ayam; (2) suhu lingkungan; (3) fase produksi; (4) perkandangan (sistem batere atau lantai); (5) luas dan bentuk ruang tempat pakan per ekor; (6) dipotong tidaknya paruh; (7) derajat kepadatan ayam dalam kandang; (8) tersedianya air minum yang bersih dan dingin; (9) tingkat penyakit dalam kelompok ayam; dan (10) kandungan energi ransum (Anggorodi, 1985).

Penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan akan protein pada ayam petelur jenis Leghorn Putih dengan bobot dewasa 2 kg adalah 17,5 – 18,5 g protein per hari. Asam-asam amino protein dalam bahan pakan yang paling sulit untuk dilengkapi dalam jumlah yang seimbang adalah lisin, methionin, sistin, dan triptofan. Asam amino ini disebut asam amino kritis, karena perhatian khusus perlu diberikan untuk memenuhi kebutuhan bila menyusun ransum. Tapi dalam beberapa hal adalah hampir tidak mungkin menyusun suatu ransum yang mengandung jumlah setiap asam amino esensial yang tepat karena: (1) pengetahuan mengenai kandungan asam amino dalam bahan makanan adalah tidak lengkap; (2) tidak mengetahui secara pasti kandungan masing-masing asam amino yang dibutuhkan ayam; (3) adalah hampir tidak mungkin untuk menggabungkan bahan makanan sedemikian

rupa sehingga cukup melengkapi semua asam amino esensial tanpa menyediakan terlalu banyak sebagian dari asam-asam amino esensial tersebut (Anggorodi, 1985).

Vitamin adalah senyawa organik yang kompleks yang diperlukan dalam jumlah sangat kecil tetapi sangat esensial untuk metabolisme. Vitamin selain didapatkan dalam bahan pakan, juga bisa didapatkan secara sintetik yang biasanya pemberiannya dapat dicampurkan dalam air minum (MoDowell, 1989).

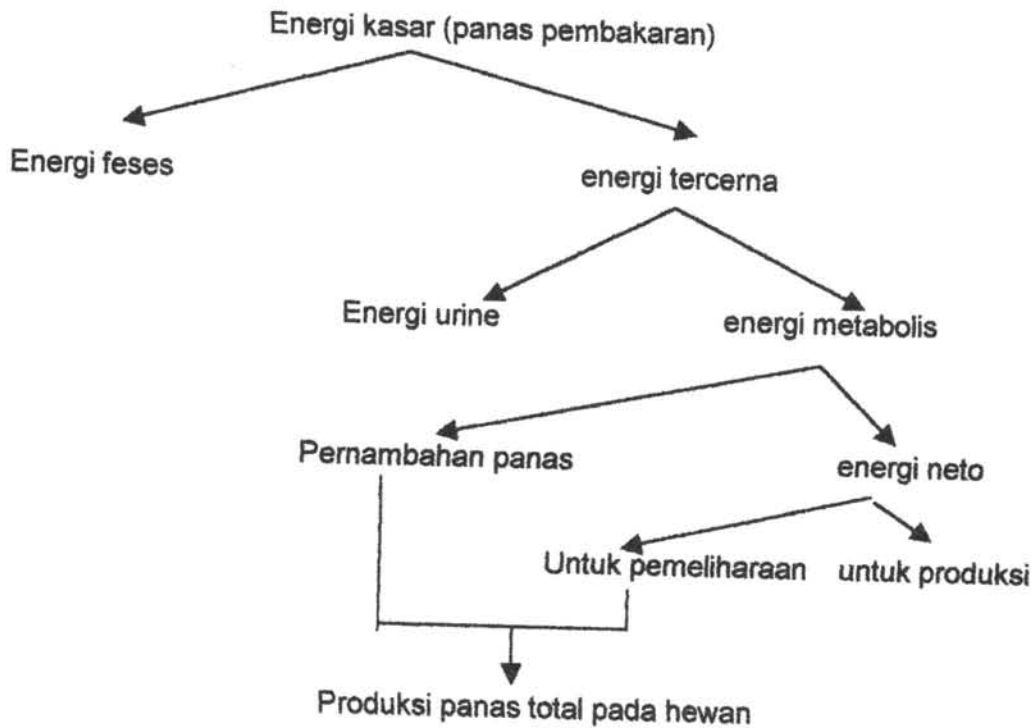
Selain bahan-bahan organik, bahan anorganik yang dibutuhkan adalah mineral. Menurut Underwood (1981) ada tiga fungsi mineral, yaitu: (1) sebagai komponen struktural organ dan jaringan tubuh, seperti kalsium (Ca), fosfor (P), dan magnesium (Mg) pada tulang dan gigi, serta fosfor (P) dan belerang (S) pada protein otot; (2) bagian dari cairan dan jaringan tubuh sebagai elektrolit yang menjaga tekanan osmotik, keseimbangan asam-basa, permeabilitas membran dan iritabilitas jaringan; dan (3) sebagai katalis pada enzim dan sistem hormon serta sebagai aktivator spesifik.

Hewan menggunakan pakan tidak lain untuk kebutuhan energi yang digunakan untuk fungsi-fungsi tubuh dan untuk melancarkan reaksi-reaksi sintesis tubuh. Energi diukur dalam satuan kalori. Energi secara fisika adalah sesuatu yang dapat diubah menjadi kerja. Dalam biologi yang dimaksud kerja adalah proses-proses produksi dan reproduksi (Wahju, 1985).

Setiap bahan pakan mempunyai minimal empat nilai energi, yaitu energi bruto (*gross energy* atau GE), energi dapat dicerna (*digestible energy*

atau DE), energi metabolis (*metabolizable energy* atau ME), dan energi neto (*net energy* atau NE). Energi bruto adalah nilai kalori yang terdapat dalam pakan yang dikonsumsi ayam yang besarnya diukur dengan kalorimeter. Energi dapat dicerna adalah jumlah energi bruto dikurangi dengan energi dalam feses. Energi metabolis adalah energi bruto dikurangi energi dalam feses, urin, dan gas. Nilai energi metabolis penggunaannya paling penting dan merupakan aplikasi yang praktis dalam ilmu nutrisi ternak. Energi neto adalah energi metabolis dikurangi energi yang hilang sebagai panas yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh dan produksi (Parkhurst and Mountney, 1988).

Pembagian energi kasar sebagai hasil proses pembakaran (McDonald *et al.*, 1988) dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bagan struktur pembagian energi kasar sebagai hasil proses pembakaran.

Sumber: McDonald *et al.* (1988).

Ayam petelur diperkirakan menggunakan energi metabolis untuk sintesis telur dengan efisiensi kira-kira 60-70%, untuk sintesis protein telur efisiensi diperkirakan 45-50% dan untuk sintesis lemak telur 70-80%. Sintesis jaringan tubuh pada ayam petelur mencapai efisiensi yang tinggi (75-80%) (Anggorodi, 1985).

Imbangan energi dan protein kasar pada ransum untuk ayam petelur fase produksi menurut Sugandi (1973) adalah 18% dan 2850 kkal/kg, sedangkan menurut Sainsbury (1992) imbangan energi dan protein kasar yang baik adalah 15-19% dan 2800 kkal/kg.

Selain makanan, ayam juga membutuhkan minuman untuk kelangsungan hidupnya. Menurut Bondi (1987) ada tiga sumber air bagi ayam, yaitu air minum, air yang terkandung dalam bahan pakan, dan air metabolis. Air metabolis diproduksi dari proses metabolisme dalam jaringan terutama makanan (karbohidrat, lemak, dan protein). Air metabolis ini menyumbang 5-10% dari total kebutuhan air pada ayam. Fungsi air sebagai pelarut berbagai senyawa, membantu proses digesti, absorpsi makanan, transportasi hasil metabolisme dan ekskresi bahan sisa metabolisme, juga mencegah stres karena panas lingkungan (*heat stress*).

Zat yang tidak boleh diremehkan dalam menyusun ransum ayam petelur adalah xantofil. Karena mempengaruhi warna kuning telur dan warna kulit ayam. Susunan kimia xantofil mirip dengan beta karoten tapi tidak dapat diubah menjadi vitamin A. Kandungan 60 mg/kg (27 mg/lb) dalam diet akan dapat memproduksi kuning telur dengan warna gelap. Jagung mengandung xantofil cukup banyak (22 ppm) (Perry, 1984). Xantofil pada jagung disebut zeaxantin yang merupakan pigmen terbesar dalam kuning telur (0,2 mg) (Romanoff and Romanoff, 1963).

2.2. Penyusunan Ransum

Ransum menurut Anggorodi (1985) adalah makanan yang disediakan bagi hewan untuk 24 jam. Ransum yang seimbang adalah porsi pakan hewan ternak atau unggas sehari-hari, yang dicampur agar mengandung zat-zat makanan yang cocok untuk kesehatan hewan, pertumbuhan, dan produksi.

Ensminger *et al.*, (1990) menyatakan ransum yang ideal adalah apabila ransum tersebut digunakan, peternak akan memperoleh produksi maksimum dengan harga yang terendah. Empat langkah untuk membuat ransum yang ekonomis yaitu; (1) mencari dan mendaftarkan kebutuhan nutrisi yang tergantung umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, tipe produksi, dan intensitas produksi ; (2) menentukan bahan pakan yang tersedia dan mendaftarkan komposisinya; (3) menentukan biaya dan ramuan dengan berbagai pertimbangan yang meliputi proses, transportasi dan penyimpanan; dan (4) mempertimbangkan batas-batas penggunaan bahan pakan.

Ensminger *et al.* ,(1990) menyatakan ada dua metode penyusunan ransum yang mudah dilakukan, yaitu metode coba-coba (*trial and error method*) dan metode segiempat Pearson (*Pearson square method*).

Lebih lanjut Santosa (1987) menjelaskan dalam metode coba-coba setiap bahan dihitung dalam persentase (%) dan untuk memudahkan perhitungan, jumlah semua bahan pakan penyusun ransum harus 100%. Metode ini dapat pula digunakan untuk memodifikasi formula dari suatu ransum yang telah ada dengan mengganti satu atau lebih dari bahan pakan komponen ransum yang telah ada dengan bahan pakan yang dipunyai oleh peternak dengan nilai gizi yang dianggap sama.

Metode coba-coba sudah lama dan sudah tidak dipakai lagi di pabrik ransum ternak, tetapi metode ini adalah cara termudah yang dapat dilakukan oleh peternak.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode coba-coba dan segiempat Pearson adalah basal mix, protein mix, mineral mix, dan vitamin mix (Santosa, 1987).

Basal mix merupakan campuran bahan pakan sumber energi dengan kadar protein kasar 9-12%. Penggunaannya sekitar 50-70% dalam ransum. Penggunaan butiran (*grain*) sekitar 50-70%, hasil sampingan (*by product*) 0-25%, tetes (*molases*), minyak atau lemak 0-8% dalam ransum. Karena kegunaannya yang utama sebagai sumber energi, maka kandungan protein kasarnya rendah yaitu hanya 9-12% (Kamal, 1986).

Protein mix merupakan campuran bahan pakan sumber protein dengan protein kasar sekitar 45%. Penggunaannya 20-30% dalam ransum. Untuk protein asal hewan, misalnya tepung ikan, daging sekitar 3-10%, dan protein nabati 10-20% (Santosa, 1987).

Mineral mix merupakan campuran bahan yang banyak mengandung mineral. Penggunaannya dalam ransum sebesar kurang lebih 5%. Contohnya garam dapur, kapur, dan tepung tulang (Santosa, 1987).

Vitamin mix atau premix merupakan sumber vitamin dan mineral makro. Penggunaannya 0,5% dari jumlah ransum (Santosa, 1987).

Ensminger *et al.*, (1990) menyatakan bahwa metode segiempat Pearson adalah cara yang mudah, sederhana dan langsung untuk memadukan dua resep. Ini sangat membantu perubahan resep secara cepat bila terjadi fluktuasi pasar tanpa merubah kadar protein.

Dalam menyeimbangkan ransum dengan metode ini, harus ditentukan dulu kadar protein yang dibutuhkan. Lalu dengan menghitung selisih antara kadar protein bahan dengan kadar protein yang dibutuhkan, maka kita dapat menghitung berapa persentase tiap-tiap bahan pakan.

2.3. Anatomi dan Fisiologi Pencernaan Unggas

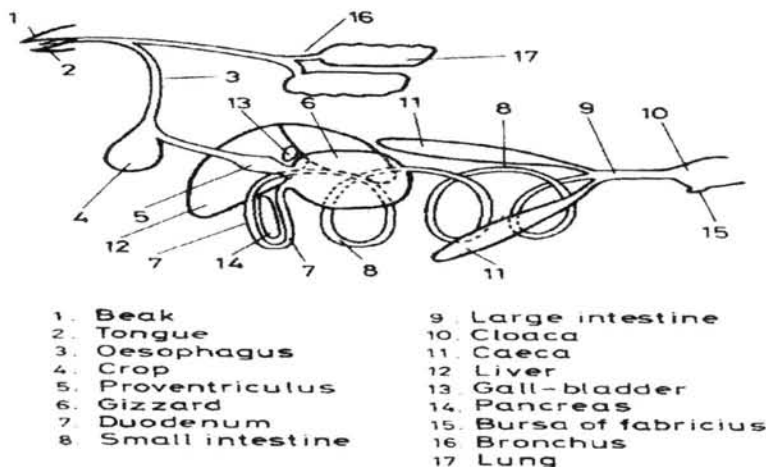
Paruh berguna untuk mengumpulkan bahan makanan dengan ditambah sedikit saliva, makanan ditelan utuh. Makanan turun melalui kerongkongan (esofagus) ke tembolok yang merupakan tempat penampungan makanan dan tempat melunakkan serta mengasamkan serat kasar sampai pH 4 dengan bantuan bakteri yang memproduksi asam laktat. Makanan kemudian menuju ke lambung (ventrikulus) melewati lambung kelenjar (proventrikulus) yang mengeluarkan asam hidroklorida dan pepsin. Lambung adalah organ yang mempunyai otot kuat dan dapat mengubah makanan menjadi pasta kental oleh kekuatan kontraksi dengan bantuan pasir yang ada di lambung. Kebanyakan pencernaan dan penyerapan terjadi di usus halus. Makanan lalu masuk ke dalam usus buntu, terutama mengalami penyerapan air. Akhirnya feses dikeluarkan melalui kloaka suatu organ yang mempunyai banyak fungsi termasuk juga untuk mengeluarkan telur, urin dan penampung atau mengeluarkan air mani (Sainsbury, 1992).

Rata-rata proses digesti pada ayam relatif cepat, bila saluran pencernaan kosong, maka makanan akan tiba di lambung dalam 3,5 jam. Ketika proses memakan tetap berlangsung, makanan akan datang dari mulut

ke kloaka dalam waktu 12 jam. Perpindahan ini lebih cepat pada siang hari dibanding malam hari. Produk akhir dari digesti dan metabolisme disekresikan dalam bentuk feses, urin, serta karbondioksida dan air yang dieleminasi lewat respirasi. Campuran dari feses dan urin pada ayam disebut manure (Ensminger, 1991).

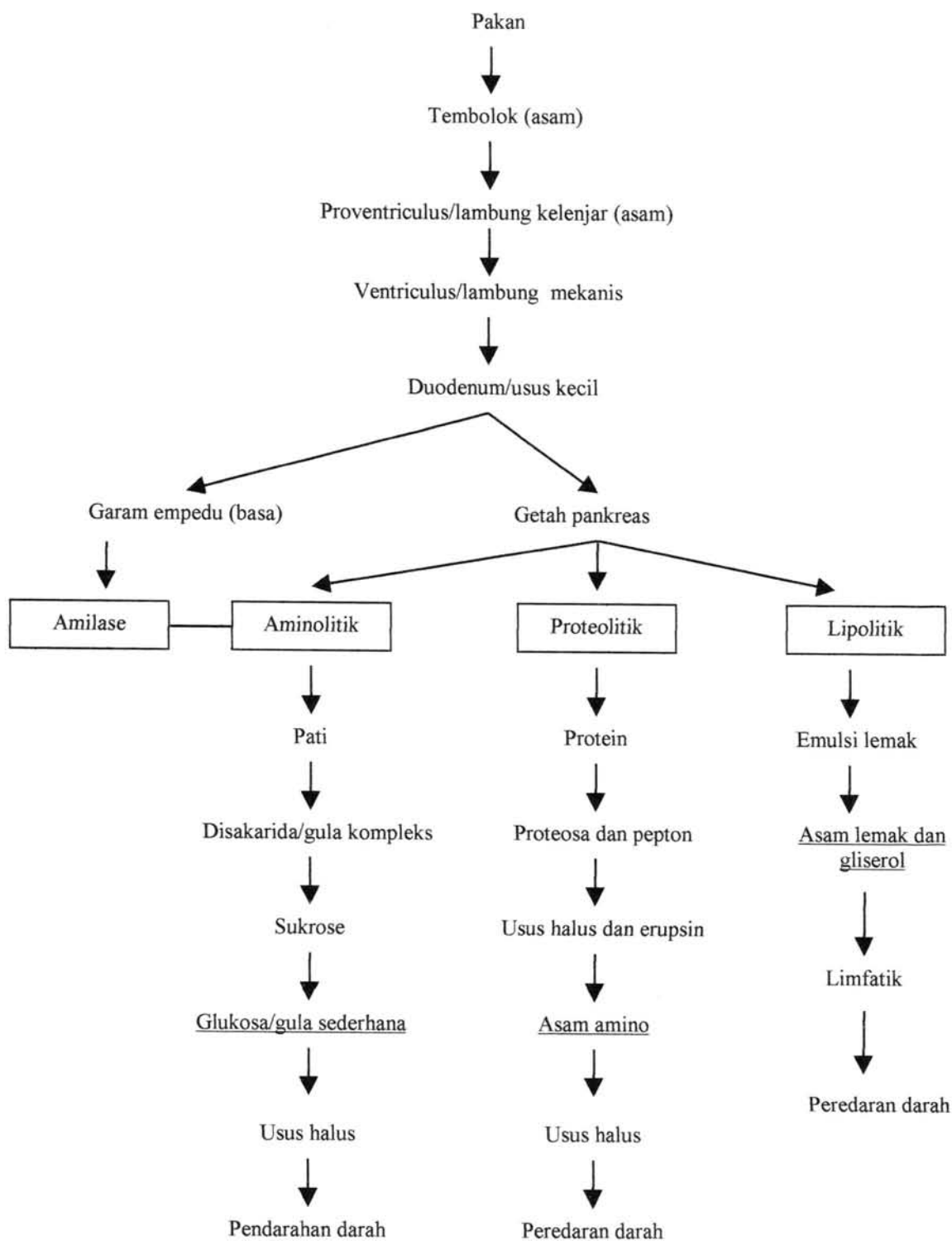
Pemberian pakan pada ayam yang memproduksi (bertelur) biasanya secara *ad libitum* selama fase itu. Sebab ayam makan secara *ad libitum* adalah untuk memenuhi kebutuhan energi, protein (asam amino), vitamin dan mineral (Taylor, 1995).

Bagian-bagian penting sistem pencernaan unggas tampak dalam gambar 2.2. proses pencernaan bahan-bahan organik ada pada gambar 2.3. dan bahan anorganik pada gambar 2.4.

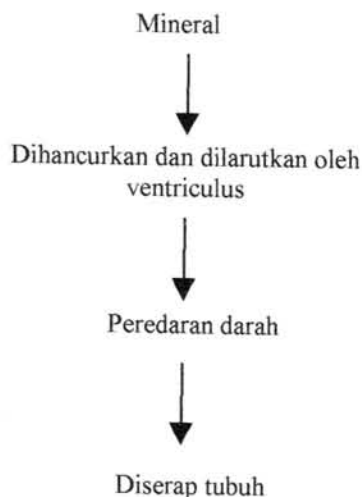


Gambar 2.2. Anatomi sistem pencernaan unggas.

Sumber: Sainsbury (1992).



Gambar 2.3. Bagan proses pencernaan bahan organik pada sistem pencernaan ayam
Sumber : Anggorodi (1985).



Gambar 2.4. Bagan proses pencernaan bahan-bahan anorganik pada sistem pencernaan ayam.

Sumber; Anggorodi (1985).

2.4. Anatomi Fisiologi Organ Reproduksi Unggas dan Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Telur

Secara umum organ reproduksi ayam seperti yang dirangkum dari berbagai sumber (Blakely *and* Bade, 1994; Etches, 1996; Poernomo dkk., 1995; Sturkie, 1976; Taytor, 1995) terdiri dari ovarium dan oviduk yang terbagi atas infundibulum, magnum, isthmus, kelenjar kerabang, dan vagina.

Ovarium terletak di cavum abdominalis pada regio sub lumbaris yang dipertautkan pada dinding dorsal cavum abdominalis oleh mesovarium. Ovarium berbentuk seperti segerombol buah anggur dan pada unggas yang berkembang sisi sebelah kiri. Ovarium berfungsi sebagai organ reproduksi yang menghasilkan sel telur dan sebagai organ endokrin yang menghasilkan hormon estrogen dan progesteron (Poernomo, dkk. 1995).

Oviduk atau saluran telur terdiri dari lima bagian, yaitu; infundibulum, magnum (*albumen-secretori region*), isthmus, kelenjar kerabang (uterus atau *shell gland*), dan vagina (Blakely *and* Bade, 1994).

Infundibulum merupakan bagian anterior dari oviduk yang panjangnya 11 cm dan dilengkapi *fimbriae* untuk menerima telur yang diovulasikan. Bagian ini merupakan tempat pembentukan khalaza yaitu suatu bangunan yang tersusun dari dua tali mirip ranting yang bergulung memanjang dari kuning telur sampai ke kutub-kutub telur. Waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan khalaza adalah 0,25 jam (Poernomo, dkk. 1995).

Magnum adalah bagian yang paling panjang (sekitar 33,6 cm) dan berkelok-kelok. Fungsi magnum adalah menghasilkan putih telur (albumen) dan juga penambahan air, natrium, magnesium dan kalsium. Waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan putih telur mencapai 3 jam (Poernomo, dkk. 1995).

Isthmus terdiri dari lapisan otot sirkuler yang tebal dan panjangnya 10,6 cm dan berfungsi sebagai penghasil membran kerabang (*shell membrane*) baik lapisan luar maupun dalam (*inner and outer shell membrane*). Proses pembentukan membran kerabang ini memakan waktu 1,25 jam (Poernomo, dkk. 1995).

Kelenjar kerabang terdiri dari lapisan otot longitudinal yang tebal dengan panjang 10,1 cm. Disini terjadi proses pembentukan kulit keras (kerabang atau cangkang) dengan penambahan kalsium karbonat. Proses ini berlangsung antara 18-22 jam (Poernomo, dkk. 1995). Selain penambahan kalsium karbonat, juga terjadi proses pertukaran elektrolit termasuk Na^+ , K^+ , dan Cl^- , penambahan protein, pigmen, kutikula, dan bahan lainnya pada kerabang yang membutuhkan air kurang lebih 15 g. Ayam petelur

mempunyai adaptasi fisiologis yang belum dapat dijelaskan untuk menyerap, mendeposisi, serta menyimpan Ca^{2+} dan pakan dan menggunakan CO_2 dalam darah untuk mensintesis ion karbonat dalam kerabang telur (Etches, 1996). Warna coklat pada kerabang telur berasal dari pigmen coklat kemerahan (*oophorphyrin*) yang dibentuk dari hemoglobin darah. Banyaknya pigmen ini hampir tidak dipengaruhi oleh pakan. *Oophorphyrin* dideposit ke dalam kerabang kurang lebih 3,5 jam sebelum telur ditelurkan (Taylor, 1995).

Vagina merupakan bagian terakhir dan oviduk yang menghubungkan kelenjar kerabang dengan kloaka dan panjangnya hanya 6,9 cm yang fungsinya membentuk kutikula selama 1 menit (Poemomo, dkk. 1995).

Telur dengan kualitas yang baik dapat diperoleh dari nutrisi, berat badan, umur, perbaikan genetik dan pencahayaan pada flock yang mencukupi. Ayam petelur harus mendapatkan pencahayaan minimal 14 jam. (Etches, 1996).

Hal ini diperjelas oleh Wodzicka-Tomaszewska dkk., (1991) yang melaporkan bahwa salah satu cara utama untuk mencapai produksi ternak yang efisien adalah perbaikan sistem pemeliharaan ternak secara umum, termasuk pakan dan tata laksana pemeliharaan.

2.5. Struktur Telur Ayam.

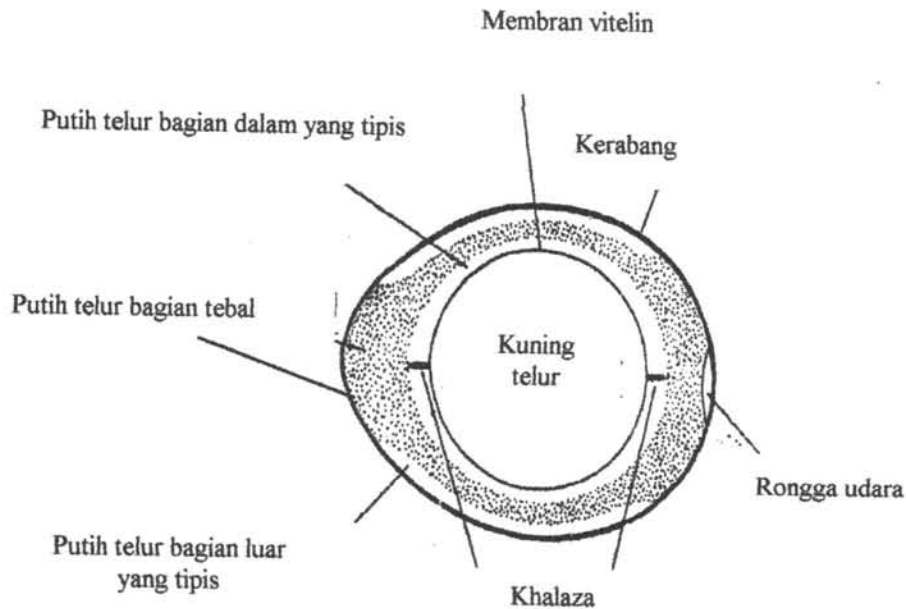
Telur adalah sebuah paket biologikal yang berisi bahan-bahan organik dan anorganik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan spesies. Bahan pembungkusnya adalah kerabang, dan sejumlah asam amino, lemak, mineral dan vitamin yang dibutuhkan embrio untuk perkembangan dari zigot sampai menjadi ayam yang disimpan dalam kuning dan putih telur (Etches, 1996).

Buckle dkk. (1987) menjelaskan ada delapan bagian pada telur ayam infertil yaitu: (a) kulit telur atau cangkang atau kerabang dengan permukaan agak berbintik-bintik; (b) membran kulit luar dan dalam (*outer and inner shell membrane*) yang tipis, berpisah pada ujung yang tumpul dan membentuk ruang udara; (c) putih telur bagian luar yang tipis dan berupa cairan (*outer thin albumen*), (d) putih telur bagian tebal yang kental dan kokoh berbentuk kantung (*thick albumen*), (e) putih telur bagian dalam yang tipis dan berupa cairan (*inner thin albumen*), (f) kuning telur (yolk) yang kental; (g) khalaza yang merupakan struktur keruh berserat yang terlihat pada kedua ujung kuning telur yang berfungsi memantapkan posisi kuning telur; (h) lapisan tipis yang mengelilingi kuning telur disebut membran vitelin.

Putih telur yang terdiri dari beberapa lapisan yaitu putih telur bagian luar yang tipis, putih telur bagian tebal, putih telur bagian dalam yang tipis, dan khalaza. Khalaza berada disekitar kuning telur dan menjaganya tetap di tengah.

Kuning telur berada di tengah-tengah telur yang dikelilingi lapisan tipis dan transparan disebut membran vitelin.

Untuk selengkapnya penampang melintang bagian-bagian telur dapat dilihat pada gambar 2.5. (Etches, 1996).



Gambar 2.5. Bagian-bagian telur ayam.
Sumber: Etches (1996).

Secara kimiawi komposisi telur sebagian besar terdiri dari air (65,5%), protein (11,8%), lemak (11%), dan abu (11,7%) (Taylor, 1995). Untuk selengkapnya komposisi kimia telur termasuk kerabang dapat dilihat pada tabel 2.1 dan tabel 2.2.

Tabel 2.1. Komposisi kimia bagian-bagian telur.

	Total (%)	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)
Telur	100	65,5	11,8	11,0	11,7
Putih telur	58	88,0	11,0	0,2	0,8
Kuning telur	31	48,0	17,5	32,5	2,0
Kerabang + Membran	11				

Sumber : Taylor (1995)

Tabel 2.2. Komposisi kimia kerabang telur dan membrannya.

	Kalsium Karbohidrat %	Magnesium Karbonat %	Kalsium Fosfat %	Bahan Organik %
Kerabang + Membran	94,0	1,0	1,0	4,0

Sumber : Taylor (1995)

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di sebuah peternakan ayam petelur di Desa Kalipucung, Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar mulai tanggal 20 November 1998 sampai dengan 21 Januari 1999.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada telur produksi ayam petelur strain Lohman (Layer MF 402) produksi PT. Multibreeder Adirama Indonesia. Ayam yang digunakan sebanyak 120 ekor yang berumur 25 minggu dengan *Hen Day Production* (HDP) 75%. Pada awal pemeliharaan ayam-ayam tersebut berasal dari ayam yang mempunyai sejarah kesehatan yang sama, berat badan kurang lebih sama yaitu 1,64 kg. Manajemen pemeliharaan seperti halnya peternakan pada umumnya yaitu meliputi program sanitasi, vaksinasi, dan perlakuan lain sesuai dengan umurnya.

3.2.2. Peralatan Penelitian

1. Kandang baterai

Masing-masing ayam ditempatkan pada kotak terbuat dari bambu dengan panjang 40 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 40 cm yang dilengkapi dengan tempat penampung telur dengan kemiringan 10 derajat. Tiga hari sebelum kandang ditempati, kandang didesinfektan terlebih dahulu dengan menggunakan "Destan" produksi Medion.

2. Tempat pakan dan minuman

Tempat pakan dan minuman terbuat dari pipa PVC dengan diameter 15 cm untuk tempat pakan dan 10 cm untuk tempat minuman.

3. Timbangan

Timbangan yang digunakan sebanyak dua buah , yaitu:

* Timbangan dengan skala dalam gram bermerek Heart (buatan Jepang) dengan kepekaan 10 g dan berkapasitas 2 kg. Timbangan ini digunakan untuk menimbang ransum yang akan diberikan.

* Timbangan dengan skala dalam kilogram. Timbangan ini digunakan untuk menimbang bahan-bahan pakan pada waktu akan menyusun ransum.

4. Alat-alat pemeriksa kualitas telur yang terdiri dari: timbangan *egg balance*, jarum pentul dan penggaris, sendok pemisah kuning telur (*yolk separator*), alas kaca datar, jangka sorong (*vernier calipers*), spherometer, dan *yolk colour fan*.

* Timbangan *egg balance*

Tipe skala tabel semi otomatis berkapasitas 200 g dan kepekaannya 0,2 g. Dilengkapi dengan skala penunjang antara 0-10 g dan anak timbangan 10, 20, 50 dan 100 g. Timbangan ini buatan Ishida Co. Ltd Jepang digunakan untuk menimbang berat telur dan berat kerabang telur beserta membrannya.

* Jarum pentul dan penggaris

Digunakan untuk mengukur tinggi rongga udara telur.

* Sendok pemisah

Digunakan untuk memisahkan kuning dan putih telur. Terbuat dari plastik dengan merek Ikimura.

* Alas kaca datar

Dengan ukuran lebar 20 cm dan panjang 15 cm digunakan sebagai alas untuk mengukur diameter putih dan kuning telur dan juga ketebalannya.

* Jangka sorong (*vernier calipers*)

Berkapasitas 12,5 cm dengan kecermatan 1/100 cm (buatan India). Jangka sorong ini digunakan untuk mengukur diameter putih dan kuning telur.

* Spherometer

Bermerek Parco terbuat dari *stainless steel* digunakan untuk mengukur ketebalan putih dan kuning telur. Alat ini berkapasitas 20 mm (10 mm ke atas dan 10 mm ke bawah) dengan kecermatan sampai dengan 1/100 mm.

* *Yolk colour fan*

Sebagai pengukur tingkat warna kuning telur (indeks warna kuning telur). Dari warna kuning muda (nilai 1) sampai warna oranye tua (nilai 15). Alat ini buatan Roche (Swiss).

3.2.3. Ransum

Ransum yang diberikan pada ayam disesuaikan dengan kelompok perlakuannya, dan sebagian besar bahan didapatkan di wilayah Kabupaten Blitar. Pada ayam kelompok kontrol (P0), ransum diberikan dalam bentuk campuran yang terdiri dari jagung giling, bekatul, dan konsentrat ayam petelur dengan kode KLK Super produksi PT.Japfa Comfeed Indonesia.

Pada ayam kelompok perlakuan I (P1) ransum yang diberikan terdiri dari campuran jagung, bekatul, dan konsentrat buatan sendiri yang terdiri dari bungkil kelapa, bungkil kedelai, tepung daun lamtoro, tepung ikan, grit, mineral, vitamin B-12 produksi PT.USFA, Surabaya dan Top Mix produksi Medion.

Pada ayam kelompok perlakuan II (P2) ransum yang diberikan berupa pakan lengkap (*complete feed*) yang terdiri dari campuran bekatul, jagung, bungkil kelapa, bungkil kedelai, tepung ikan, mineral, grit, dan Top Mix. Kandungan nutrisi bahan baku telah diuji di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Kedokteran Hewan – UNAIR (lampiran 6).

3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 8 ulangan yang tiap-tiap ulangannya merupakan nilai rata-rata dari 5 ekor ayam. Ayam secara acak dibagi menjadi 3 perlakuan yaitu P0, P1 dan P2, dengan demikian tiap perlakuan terdapat 40 ekor ayam yang menempati kandang baterai dalam satu flock dan menempatkannya secara acak sehingga diharapkan setiap ayam mendapatkan sinar matahari dari arah Timur yang sama banyak karena hal ini penting dalam proses bertelur.

3.4. Metode Penelitian

Perlakuan-perlakuan yang diberikan pada ayam adalah pemberian ransum yang komposisinya dihitung dengan menggunakan kombinasi metode coba-coba dan segiempat Pearson (lampiran 7) dengan adaptasi terlebih dahulu selama dua minggu sebelum penelitian dilakukan dengan mengganti secara bertahap ransum sebelumnya dengan ransum perlakuan. Pada hari pertama dan kedua, 25% pakan sebelumnya diganti dengan pakan perlakuan. Pada hari ketiga dan keempat penggantian pakan sebanyak 50%, demikian juga pada hari kelima dan keenam sebanyak 75%. Akhirnya pada hari ketujuh sampai hari keempat belas pakan perlakuan diberikan 100%. Maksud dari masa adaptasi secara bertahap ini adalah selain untuk membersihkan sisa-sisa pakan sebelumnya pada saluran pencernaan, juga

untuk adaptasi fisiologis maupun menjaga palatabilitas ayam terhadap pakan yang baru (mencegah stres karena pergantian pakan).

Perlakuan yang diberikan pada tiap-tiap kelompok ayam tersebut meliputi:

P0: Pemberian ransum dengan komposisi KLK Super 30%, jagung giling 40% dan bekatul 30%.

P1: Pemberian ransum dengan komposisi konsentrat buatan sendiri 30%, jagung giling 40%, dan bekatul 30%. Konsentrat buatan sendiri terdiri dari: bungkil kelapa 30%, bungkil kedelai 15%, tepro 1,1%, tepung ikan 39,43%, mineral 6,5%, grit 6,5%, dan Top mix 1,5%.

P2: Pemberian ransum dengan komposisi bekatul 41%, jagung giling 25%, bungkil kelapa 15%, bungkil kedelai 5,5%, tepung ikan 9%, grit 2%, mineral 2% dan Top mix 0,5%.

Pemberian pakan diberikan secara *ad libitum*. Sedangkan pemberian minumannya ditambah dengan multi vitamin dan mineral merek "Egg Stimulant" produksi Medion yang diberikan juga secara *ad libitum* dengan menggantinya setiap hari.

Hasil produksi telur diperiksa kualitasnya setiap minggu sampai penelitian berakhir (8 kali ulangan) dan setiap ulangannya diambil 5 sampel secara acak dari tiap-tiap perlakuan, lalu diambil rata-ratanya. Setiap kali pemeriksaan telur dilakukan antara 1-3 jam setelah telur ditelurkan. Sehingga telur yang diperoleh benar-benar segar.

3.5. Parameter Penelitian

Untuk mengetahui apakah kualitas telur itu baik atau tidak, peneliti menggunakan parameter berupa nilai Haugh Unit (*Haugh index*), indeks putih telur (*albumen index*), indeks kuning telur (*yolk index*), dalam rongga udara telur, berat relatif kerabang telur dan indeks warna kuning telur.

Nilai Haugh Unit diperoleh dengan menggunakan rumus (Buckle dkk., 1987):

$$H = 100 \log \left[h - \left(\frac{\sqrt{G(30w^{0,37} - 100)}}{100} \right) + 1,9 \right]$$

Dengan ketentuan:

H = nilai Haugh Unit

h = tinggi putih telur tebal

G = 32, jika h dalam mm dan w dalam gram

w = berat telur seluruhnya

Berat telur dicari dengan menggunakan timbangan *egg balance* dan tinggi putih telur tebal diukur dengan menggunakan spherometer (tanpa memisahkannya dengan kuning telur) beralaskan kaca datar.

Indeks putih telur (IPT) dan indeks kuning telur (IKT) diperoleh dengan rumus (Romanoff and Romanoff, 1963):

$$\text{IPT} = \frac{\text{Tinggi putih telur tebal}}{\text{Rata-rata lebar putih telur}}$$

Rata-rata lebar putih telur diperoleh dengan meletakkan telur tanpa dipisah dari kuning telurnya pada alas kaca datar, lalu diukur dengan menggunakan jangka sorong lebar putih telur ditambah panjangnya kemudian dibagi dua. Sedangkan tinggi putih telur diukur dengan menggunakan spherometer.

$$\text{IKT} = \frac{\text{Tinggi kuning telur}}{\text{Lebar kuning telur}}$$

Pengukuran indeks kuning telur dilakukan setelah kuning telur dipisahkan dari putihnya dengan menggunakan sendok pemisah. Kuning telur diletakkan pada alas kaca datar, lalu diukur tingginya dengan menggunakan spherometer dan lebarnya diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Dalam rongga udara (inci) diperoleh dari telur utuh yang ditusuk pada ujung tumpul telur dengan jarum pentul, lalu jarum dimasukkan secara perlahan sampai batas selaput kerabang. Jarum diberi tanda, lalu diukur kedalamannya dengan penggaris.

Indeks warna kuning telur dicari dengan cara membandingkan warna kuning telur dengan warna pada pada *yolk colour fan*. Setelah mendapatkan warna yang serupa, maka angka yang tercatat pada *yolk colour fan* itu merupakan nilai indeks warna kuning telur. Indeks warna kuning telur nilainya berkisar antara 1-15. Semakin besar angka yang diperoleh, maka semakin gelap warna kuning telur.

Berat relatif kerabang telur (BRKT) diperoleh dengan rumus (Taylor, 1995):

$$\text{BRKT} = \frac{\text{Berat kerabang} + \text{membran}}{\text{Berat total telur}} \times 100 \%$$

Berat kerabang telur ditimbang dengan timbangan *egg balance* setelah telur dibuka dan dikeluarkan isinya, lalu hasilnya dibandingkan dengan berat telur total yang ditimbang dengan menggunakan timbangan *egg balance*.

3.6. Analisis Hasil

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (Anava). Apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($p < 0,05$), dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) (Gomez dan Gomez, 1995).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Nilai Haugh Unit Telur

Dari hasil pengamatan diperoleh hasil nilai Haugh Unit telur seperti lampiran 8 dan dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata Haugh Unit telur P0, P1 dan P2 seperti tabel 4.1. Pemberian ransum P1 ($94,7 \pm 0,50$) menunjukkan hasil tertinggi. Sedangkan pemberian ransum P2 ($91,7 \pm 1,43$) memberikan nilai Haugh Unit yang terendah.

Tabel 4.1. Nilai rata-rata Haugh Unit telur perlakuan P0, P1 dan P2.

Ransum	Nilai Haugh Unit ($\bar{X} \pm SD$)
P0	$92,7^b \pm 1,30$
P1	$94,7^a \pm 0,50$
P2	$91,7^b \pm 1,43$

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nilai Haugh Unit yang sangat nyata diantara ketiga perlakuan ($p < 0,01$).

4.2. Indeks Putih Telur

Dari hasil pengamatan diperoleh hasil indeks putih telur seperti lampiran 9 dan dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata indeks putih telur P0, P1 dan P2 seperti tabel 4.2. Pemberian ransum pakan P1 ($0,142 \pm 0,007$) menunjukkan hasil yang tertinggi terhadap indeks putih telur. Sedangkan P2 ($0,129 \pm 0,010$) menunjukkan hasil yang terendah.

Tabel 4.2. Nilai rata-rata indeks putih telur perlakuan P0, P1 dan P2.

Ransum	Indeks putih telur ($\bar{X} \pm SD$)
P0	0,133 ^b \pm 0,006
P1	0,142 ^a \pm 0,007
P2	0,129 ^b \pm 0,010

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan IPT yang sangat nyata diantara ketiga perlakuan ($p < 0,05$).

4.3. Indeks Kuning Telur

Dari hasil pengamatan diperoleh hasil indeks kuning telur seperti lampiran 10 dan dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata indeks kuning telur P0, P1 dan P2 seperti tabel 4.3. Ketiga macam ransum pakan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap indeks kuning telur ($p > 0,05$).

Tabel 4.3. Nilai rata-rata Indeks Kuning Telur perlakuan P0, P1 dan P2.

Ransum	Indeks kuning telur ($\bar{X} \pm SD$)
P0	0,393 \pm 0,022
P1	0,394 \pm 0,017
P2	0,391 \pm 0,022

4.4. Indeks Warna Kuning Telur

Dari hasil pengamatan diperoleh hasil indeks warna kuning telur seperti lampiran 11 dan dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata indeks warna kuning telur P0, P1 dan P2 seperti tabel 4. Pemberian ransum pakan P1($7,5 \pm 0,53$) memberikan hasil yang tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan P0($7,4 \pm 0,71$). Sedangkan pemberian ransum pakan P2($6,1 \pm 0,78$) memberikan hasil indeks warna kuning telur yang terendah.

Tabel 4.4. Nilai rata-rata indeks warna kuning telur perlakuan P0, P1 dan P2.

Ransum	Indeks warna kuning telur ($\bar{X} \pm SD$)
P0	$7,4^a \pm 0,71$
P1	$7,5^a \pm 0,53$
P2	$6,1^b \pm 0,78$

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan IWKT yang sangat nyata diantara ketiga perlakuan ($p < 0,01$).

4.5. Dalam Rongga Udara Telur

Dari hasil pengamatan diperoleh hasil dalam rongga udara telur seperti lampiran 12 dan dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata dalam rongga udara telur P0, P1 dan P2 seperti tabel 4.5. Ketiga macam ransum pakan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap dalam rongga udara telur ($p > 0,05$).

Tabel 4.5. Nilai rata-rata dalam rongga udara telur perlakuan P0, P1 dan P2.

Ransum	Dalam rongga udara ($\bar{X} \pm SD$)
P0	0,09 \pm 0,039
P1	0,11 \pm 0,059
P2	0,08 \pm 0,041

4.6. Berat Relatif Kerabang Telur

Dari hasil pengamatan diperoleh hasil berat relatif kerabang telur seperti lampiran 13 dan dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata berat relatif kerabang telur P0, P1 dan P2 seperti tabel 4.6.

Tabel 4.6. Nilai rata-rata berat relatif kerabang telur perlakuan P0, P1 dan P2.

Ransum	Berat relatif kerabang ($\bar{X} \pm SD$)
P0	13,7 ^a \pm 0,002
P1	13,4 ^{ab} \pm 0,006
P2	12,9 ^b \pm 0,005

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan BKRT yang nyata diantara ketiga perlakuan ($p < 0,05$).

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Nilai Haugh Unit Telur

Rata-rata nilai Haugh Unit telur perlakuan P0 = 92,7 ; P1 = 94,7 dan P2 = 91,7. Setelah dianalisis data-data yang ada menunjukkan ada perbedaan yang sangat nyata antara ketiga macam perlakuan; yaitu hasil terbaik diperoleh pada pemberian ransum P1. Nilai Haugh Unit adalah salah satu ukuran untuk mendiskripsikan standard resmi dari kualitas putih telur yang besarnya dipengaruhi tinggi putih telur tebal dan berat telur. Semakin tinggi nilai Haugh Unit maka semakin baik kualitas putih telurnya. Telur yang baik (kualitas AA) mempunyai nilai Haugh Unit antara 72-100. Karena hasil ketiga perlakuan tadi masih termasuk dalam rentangan 72-100, maka kualitas telur perlakuan P0, P1, dan P2 termasuk baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ransum P0, P1, dan P2 sama-sama dapat menghasilkan telur dengan kualitas sama baiknya (Card and Nesheim, 1975).

Sturkie (1976) menjabarkan tentang persentase lapisan-lapisan putih telur, yaitu putih telur tebal 65%, putih telur bagian luar yang tipis 25%, dan 10% terdiri dari putih telur bagian dalam yang tipis serta khalaza. Banyaknya putih telur tergantung dari ukuran telur yang berarti juga mempengaruhi beratnya, tetapi jumlah putih telur yang besar tidak menjamin persentase putih telur tebal yang besar pula, jadi tidak menjamin ketinggian putih telurnya

(Romanoff *and* Romanoff, 1963). Dari sini dapat disimpulkan bahwa telur yang berat belum tentu putih telurnya tinggi, karena putih telur selain berisi putih telur tebal (yang kekompakannya mempengaruhi tinggi putih telur), juga berisi putih telur cair yang tidak mempengaruhi tinggi tetapi mempengaruhi lebar putih telur. Hal ini tampaknya terjadi pada perlakuan P0 dan P2 yang nilai Haugh Unitnya jelas berbeda sangat nyata lebih rendah dari P1 walaupun rata-rata berat telurnya dengan P1 tidak berbeda nyata.

5.2. Indeks Putih Telur

Rata-rata indeks putih telur pada ayam dengan perlakuan P0 = 0,133 ; P1 = 0,142 dan P2 = 0,129. Dengan pengujian BNT 5%, menunjukkan bahwa pemberian ransum P1 menunjukkan hasil terbaik.

Perbandingan tinggi dan lebar putih telur menunjukkan tingkat kekompakan putih telur. Nilai ini semakin besar bila persentase putih telur tebal semakin besar.

Sturkie (1976) menjelaskan tentang tipe dan konsentrasi protein putih telur yaitu: ovalbumen 54%; ovotransferrin (conalbumen) 13%; ovomucoid 11%; ovoglobulin 3%; lysozyme 3,5%; dan ovomusin 2%. Ovomusin adalah protein tidak terlarut, jenis asam glikoprotein yang fibrous, dan bertanggung jawab terhadap kualitas sifat jel putih telur dan viskositasnya terutama putih telur tebal yang meningkat di uterus. Dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa telur P1 mempunyai sifat jel dan viskositas yang terbaik.

Romanoff *and* Romanoff (1963), menunjukkan bahwa kuantitas dari putih telur tebal yang terdapat pada telur dipengaruhi oleh jumlah protein, pakan hijauan, atau penambahan mineral dalam ransum ayam. Dari uraian tersebut tampaknya perlakuan P1 yang memberikan pengaruh terbaik terhadap indeks putih telur. Kualitas telur dapat dikatakan baik apabila indeks putih telurnya rata-rata antara 0,090-0,120.

Hubungan antara nilai Haugh Unit, tinggi putih telur, dan *United States Standards for Quality of Individual Shell Eggs*. Bahwa telur dengan Nilai Haugh Unit 72-100 dengan tinggi putih telur 5,3-10 mm termasuk telur dengan kualitas AA (Card *and* Nesheim, 1975).

Telur yang berbeda tinggi putihnya, ternyata terdapat perbedaan kandungan sodiumnya meskipun kecil dan kekompakkan putih telur kemungkinan disebabkan oleh faktor hereditas saja (Romanoff *and* Romanoff, 1963).

Sebenarnya keuntungan dari sebuah telur yang memiliki putih telur tebal yang lebih banyak dari pada putih telur tipis yang cair adalah dapat memperlambat proses kemunduran kualitas telur karena proses penyusutan yaitu evaporasi cairan dari dalam telur yang dapat terlihat dari ukuran rongga udara telur yang bertambah besar (tentu saja juga dipengaruhi keadaan pori-pori kerabang). Selain memperlambat proses penyusutan, putih telur kental yang banyak juga memperlambat proses pempadatan atau pencairan yaitu perpidahan atau difusi air dari putih telur ke dalam kuning telur, sehingga

menyebabkan putih telur kehilangan viskositasnya (Card and Nesheim, 1975; Romanoff and Romanoff, 1963).

Dari hasil penelitian yang didapat, apabila dibandingkan dengan nilai standard, maka dapat disimpulkan bahwa pakan buatan sendiri maupun pakan buatan pabrik mampu menghasilkan telur dengan kualitas baik.

5.3. Indeks Kuning Telur

Rata-rata indeks kuning telur pada perlakuan P0 = 0,393; P1 = 0,394 dan P2 = 0,391. Setelah dianalisis ternyata tidak ada perbedaan yang sangat nyata antara ketiga perlakuan ($p > 0,05$).

Nilai indeks kuning telur biasanya antara 0,30-0,50 atau rata-rata 0,39-0,45. Sebenarnya nilai standardnya sendiri belum ada, tetapi telur yang baru ditelurkan kualitasnya dikatakan jelek bila nilai indeks kuning telurnya rendah ($< 0,30$) (Romanoff and Romanoff, 1963). Nilai yang rendah dikarenakan bertambahnya lingkaran atau lebar telur akibat perpindahan air yang terlalu cepat dari putih telur (Buckle dkk, 1987). Bila hal ini dikonfirmasi dengan keadaan putih telur (dilihat pada indeks putih telur) dalam penelitian ini tampaknya hal tersebut benar. Indeks putih telur yang tinggi menunjukkan kekompakan dari bahan kering dalam putih telur, dengan demikian kadar air dalam putih telur relatif tidak terlalu banyak.

Jadi dari hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata indeks indeks kuning telur P0, P1, dan P2 masih termasuk nilai rata-rata (baik). Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa ransum buatan sendiri mampu mempertahankan indeks kuning telur sama baiknya dengan ransum buatan pabrik.

5.4. Indeks Warna Kuning Telur

Indeks warna kuning telur menunjukkan tingkat terang-gelap warna kuning telur. Dari penelitian ini menunjukkan pemberian ransum yang berbeda memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Rata-rata indeks warna kuning telur P0 = 7,4; P1 = 7,5 dan P2 = 6,1.

Setelah diuji BNT 5% untuk mengetahui mana yang terbaik, ternyata P0 dan P1 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, walau nilai rata-rata P1 lebih tinggi dari P0. Sedangkan P2 menunjukkan hasil yang terendah.

Bagian terbesar pigmen terdapat dalam kuning telur (0,40 mg). Pigmen kuning telur diklasifikasikan menjadi dua, lipokrom dan liokrom. Lipokrom adalah pigmen yang terlarut dalam lemak yang menyusun pigmen kuning telur terbesar (0,27 mg). Pigmen ini termasuk karotenoid yang banyak terdapat dalam tanaman. Karotenoid adalah pigmen kuning, merah, dan oranye dari kloroplas (granula klorofil). Karotenoid dibagi menjadi dua grup yaitu karoten (α dan β) dan xantofil (kriptoxantin, lutein, dan zeaxantin).

Walaupun begitu sebagian besar pigmen karotenoid dalam kuning telur adalah zeaxantin (0,20 mg). Sumber zeaxantin terbesar berasal dari jagung dalam pakan (Romanoff *and* Romanoff, 1963).

Liokrom adalah pigmen larut air dalam kuning telur (disebut ovoflavin). Warnanya kuning-oranye tetapi berpendar hijau kekuningan. Jumlahnya hanya 0,13 mg dalam kuning telur (Romanoff *and* Romanoff, 1963).

Dari keterangan sebelumnya dan dibandingkan dengan bahan-bahan penelitian maka jelas pigmen yang berpengaruh besar adalah zeaxantin yang berasal dari jagung dan karoten yang berhubungan dengan vitamin A (β karoten lebih potensial dua kali dari α karoten) yang berasal dari bahan-bahan pakan maupun tambahan vitamin dalam minuman.

Karena dosis tambahan dalam air minum dapat dianggap sama, maka sumber keragaman dapat dikatakan berasal dari jagung yang mengandung zeaxantin dalam ransum P0, P1 dan P2.

Pada perlakuan P0 dan P1 kandungan jagung giling dalam ransum adalah 40%, sedangkan P2 kandungan jagungnya hanya 25% saja. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah jagung dalam ransum mempengaruhi nilai indeks warna kuning telur karena kandungan zeaxantinnya.

5.5. Dalam Rongga Udara Telur

Rata-rata dalam rongga udara telur P0=0,09 (inci), P1=0,11 (inci), dan P2=0,08 (inci). Ternyata ketiga macam ransum pakan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap dalam rongga udara telur ($p>0,05$).

Telur dengan dalam rongga udara kurang dari 0,125 inci menurut *United States Standards for Quality of Individual Shell Eggs* termasuk telur berkualitas AA (terbaik) (Parkhurst and Mountney, 1988).

Ukuran rongga udara sering berhubungan dengan jumlah air yang berevaporasi dari isi telur, yang berarti berhubungan juga dengan umur dan kualitas telur. Dalamnya rongga udara dipengaruhi oleh variasi selaput membran kerabang dan ukuran telur. Rongga udara terbentuk antara membran kerabang dalam dan luar yang berhubungan dengan putih telur dan kerabang. Membran ini berbentuk lensa konveks. Pembentukan ini terjadi di isthmus. Setelah pembentukan ini, rongga udara menjadi meningkat ukurannya sejalan dengan evaporasi cairan yang disebabkan volume isi telur yang menurun. Dengan alasan inilah ukuran rongga udara sering dijadikan sebagai indeks dari kualitas dan umur telur (Romanoff and Romanoff, 1963).

Dari perbandingan hasil penelitian dengan standard yang ditetapkan oleh *United States Standards for Quality of Individual Shell Eggs* menunjukkan bahwa kualitas telur perlakuan P0, P1, dan P2; yang ditunjukkan pada dalamnya rongga udara; termasuk kualitas AA. Hasil ini

menunjukkan bahwa ransum buatan sendiri mampu menghasilkan telur dengan kualitas yang sangat baik, sama dengan ransum buatan pabrik.

5.6. Berat Relatif Kerabang Telur

Rata-rata berat relatif kerabang telur pada perlakuan P0 = 13,7%, P1 = 13,4%, dan P2 = 12,9%. Setelah data-data tersebut dianalisis, dapat disimpulkan bahwa ketiga macam ransum pakan memberikan perbedaan yang nyata terhadap berat relatif kerabang telur ($p < 0,05$).

Kerabang telur dipengaruhi oleh jumlah beberapa bahan nutrisi dalam ransum ayam, terutama kalsium, fosfor, vitamin D dan mungkin juga mangan. Senyawa-senyawa penyusun kerabang telur ialah: 94% kalsium karbonat, 1% magnesium karbonat, 1% kalsium fosfat, dan 4% bahan organik (Taylor, 1995).

Ayam tidak mengasimilasi kalsium sama banyak dari semua sumber. Kalsium karbonat yang merupakan bahan kerabang yang terbanyak adalah bahan yang paling siap digunakan. Jumlah kalsium dalam kerabang dapat diperkirakan dari ketebalan kerabang atau berat kerabang karena mempengaruhi karakter telur seperti porositas kerabang dan kekuatan terhadap keretakan (Etches, 1996).

Walaupun belum ada standard tertentu untuk mengukur kualitas kerabang telur, namun terbentuknya kerabang secara sempurna

menunjukkan bahwa pemenuhan ransum akan mineral-mineral dan vitamin yang mempengaruhi pembentukan kerabang telah tercukupi.

Taylor (1995) menyatakan bahwa komposisi proporsional (berat relatif) dari kerabang dengan membrannya adalah 11%. Dari hasil-hasil penelitian menunjukkan rata-rata berat relatif kerabang telur P0, P1, dan P2 diatas 11%. Jadi ransum yang disusun sendiri bagi ayam petelur fase produksi mampu menghasilkan telur dengan kualitas kerabang telur yang baik, sama dengan ransum buatan pabrik.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ransum dengan konsentrat buatan sendiri (P1) bagi ayam petelur fase produksi mampu mencukupi kebutuhan ayam untuk mempertahankan kualitas telur yang meliputi nilai Haugh Unit, indeks putih telur, indeks kuning telur, indeks warna kuning telur, dalam rongga udara telur, dan berat relatif kerabang telur. Demikian pula pada pemberian pakan lengkap buatan sendiri (P2) pada ayam petelur fase produksi mampu mencukupi kebutuhan ayam untuk mempertahankan kualitas telur kecuali indeks warna kuning telurnya yang rendah.

6.2. Saran

1. Dari kesimpulan sebelumnya disarankan agar penyusunan ransum ayam petelur selain disesuaikan dengan ketersediaan bahan baku disekitar lokasi peternakan, juga harap dilakukan perhitungan yang teliti terhadap kandungan gizi bahan dan komposisinya dalam ransum.
2. Apabila ransum dengan pakan lengkap buatan sendiri (P2) diterapkan, maka perlu diperhatikan segi ekonomisnya karena warna kuning telur yang pucat kurang disukai konsumen.

BAB VII

RINGKASAN

Weni Rulita Yuniastuti. Pakan ternak menjadi sangat penting karena merupakan pengeluaran terbesar dari total biaya produksi, karena itu berbagai penelitian pakan dilakukan untuk menekan biaya pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan buatan sendiri dibandingkan dengan pakan komersial buatan pabrik terhadap kualitas telur yang dihasilkan ayam.

Penelitian ini dilakukan mulai 20 November 1998 sampai dengan 21 Januari 1999 bertempat di kota Blitar, Jawa Timur. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 8 ulangan yang tiap-tiap ulangannya terdiri dari 5 ekor ayam, Digunakan 120 ekor ayam petelur strain Lohman berumur 25 minggu yang dibagi dalam tiga kelompok perlakuan (P0, P1, dan P2). Perlakuan yang diberikan pada P0 berupa pemberian ransum dengan komposisi berupa bekatul halus 30%, jagung giling 40%, dan konsentrat buatan pabrik 30%. Ransum P1 terdiri dari bekatul halus 30%, jagung giling 40%, dan konsentrat buatan sendiri 30%. Ransum P2 adalah pakan lengkap yang terdiri dari bekatul halus 41%, jagung giling 25%, bungkil kelapa 15%, bungkil kedelai 5,5%, tepung ikan 9%, mineral 2%, grit 2%, serta top mix 0,5%. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Parameter

yang diamati adalah nilai Haugh Unit, indeks putih telur, indeks kuning telur, indeks warna kuning telur, dalam rongga udara telur, dan berat relatif kerabang telur.

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ransum dengan konsentrat buatan sendiri (P1) bagi ayam petelur fase produksi mampu mencukupi kebutuhan ayam untuk mempertahankan kualitas telur yang meliputi nilai Haugh Unit, indeks putih telur, indeks kuning telur, indeks warna kuning telur, dalam rongga udara telur, dan berat relatif kerabang telur. Demikian pula pada pemberian pakan lengkap buatan sendiri (P2) pada ayam petelur fase produksi mampu mencukupi kebutuhan ayam untuk mempertahankan kualitas telur kecuali indeks kuning telurnya yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1996. Sensus Pertanian 1993. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- Anggorodi, H. R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Blakely, J. and D. H. Bade. 1994. The Science of Animal Husbandry. Prentice Hall Career and Technology, New Jersey.
- Bondi, A. A. 1987. Animal Nutrition. John Wiley and Sons, Chichester.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Flect, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. UI-Press, Jakarta.
- Card, L. E. and M. C. Nesheim. 1975. Poultry Production. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Ensminger, M. E., J. E. Oldfield, and W. W. Heinemann. 1990. Feed and Nutrition. The Ensminger Publishing Company, California.
- Ensminger, M. E. 1991. Animal Science. Interstate Publisher, Inc., Illinois.
- Etches, R. J. 1996. Reproduction in Poultry. Centre for Agriculture and Biosciences, London.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. UI-Press, Jakarta.
- Jull, M. A. 1952. Poultry Breeding. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Kamal, M. 1986. Kontrol Kualitas Pakan dan Menyusun Ransum Ternak. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- McDonald, P., R. A. Edwards, and J. F. D. Greenhalgh. 1988. Animal Nutrition. Longman Scientific and Technical, Essex.
- McDowell, L. R. 1989. Vitamins in Animal Nutrition. Academic Press, Inc., California.

- Parkhurst, C. R. and G. J. Mountney. 1988. Poultry Meat and Egg Production. Chapman and Hall, New York.
- Perry, T. W. 1984. Animal Life-Cycle Feeding and Nutrition. Academic Press, Florida.
- Poernomo, B., H. Anwar, M. Mafruchati, Widjiati, dan E. M. Luqman. 1995. Pengantar Anatomi, Histologi dan Fisiologi Sistem Reproduksi Betina. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Raghavan, V. 1999. Malaysia's Answer to The Economic Crisis. Poultry International. October 1999 Vol. 38. No. 12. 14-16.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff. 1963. The Avian Egg. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Sainsbury, D. 1992. Poultry Health and Management. Blackwell Science, London.
- Santosa, U. 1987. Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sturkie, P. D. 1976. Avian Physiology. Springer-Verlag, New York.
- Sugandi, D. 1973. The Effect of Various Energy and Protein Levels on The Performance of Laying Hens Under Cage and Floor System. IPB, Bogor.
- Taylor, R. E. 1995. Scientific Farm Animal Production. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Underwood, E. J. 1981. The Mineral Nutrition of Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough.
- Wahju, J. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wodzicka-Tomaszewska, M., M.J.K. Sutana, I. G. Putu, dan T. D. Chaniago. 1991. Reproduksi Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penghitungan Biaya Pakan pada Masing-Masing Perlakuan.

Biaya Pakan P0 Per 100 kg		
Konsentrat KLK Super	30 x Rp 2500,-	Rp 75.000,-
Jagung giling	40 x Rp 800,-	Rp 32.000,-
Bekatul halus	30 x Rp 650,-	Rp 19.500,-
Total harga		Rp 126.500,-
Harga per kg		Rp 1.265,-

Biaya Pakan P1 Per 100 kg		
Konsentrat buatan	30 x Rp 2020,-	Rp 60.600,-
Jagung giling	40 x Rp 800,-	Rp 32.000,-
Bekatul halus	30 x Rp 650,-	Rp 19.500,-
Total harga		Rp 112.100,-
Harga per kg		Rp 1.120,-

Biaya Pakan P2 Per 100 kg		
Bekatul halus	41,0 x Rp 650,-	Rp 26.650,-
Jagung	25,0 x Rp 800,-	Rp 20.000,-
Bungkil kelapa	15,0 x Rp 750,-	Rp 11.250,-
Bungkil kedelai	5,5 x Rp 2800,-	Rp 15.400,-
Tepung ikan	9,0 x Rp 3000,-	Rp 27.000,-
Mineral	2,0 x Rp 650,-	Rp 1.300,-
Grit	2,0 x Rp 70,-	Rp 140,-
Top Mix	0,5 x Rp 8500,-	Rp 4.250,-
Total harga		Rp 105.990,-
Harga per kg		Rp 1.060,-

Lampiran 2. Rata-Rata Konsumsi Pakan (kg) per Minggu pada Masing-Masing Perlakuan.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	0,825	0,825	0,828
2	0,824	0,825	0,825
3	0,824	0,825	0,825
4	0,827	0,825	0,824
5	0,825	0,825	0,828
6	0,824	0,828	0,828
7	0,825	0,825	0,825
8	0,826	0,828	0,825
Rata-rata	0,825	0,826	0,826

Lampiran 3. Rata-Rata Produksi Telur (butir) per Minggu pada Masing-Masing Perlakuan.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	4,93	4,80	4,76
2	5,07	5,22	5,13
3	5,24	5,42	5,20
4	5,40	5,47	5,38
5	5,67	5,49	5,73
6	5,93	5,73	5,71
7	6,29	6,04	5,82
8	6,33	6,20	5,98
Rata-rata	5,483	5,546	5,464

Lampiran 4. Rata-Rata *Hen Day Production* per Minggu pada Masing-Masing Perlakuan.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	70,47	67,88	67,29
2	72,36	74,59	73,00
3	74,24	77,47	74,28
4	77,15	78,09	77,14
5	80,94	78,42	82,26
6	84,77	81,92	81,61
7	89,83	86,36	83,51
8	90,47	88,54	85,41
Rata-rata	80,03	79,15	78,06

Lampiran 5. Rata-Rata Konversi Pakan per Minggu pada Masing-Masing Perlakuan.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	2,38	2,66	2,49
2	2,47	2,67	2,62
3	2,34	2,36	2,87
4	2,43	2,34	2,63
5	2,61	2,55	2,47
6	2,69	2,67	2,48
7	2,54	2,49	2,49
8	2,57	2,63	2,56
Rata-rata	2,698	2,640	2,676

Lampiran 6. Hasil Penghitungan Analisis Kimia Bahan Baku Pakan.

Bahan Baku	Kadar Zat (%)					ME (kcal/kg)
	Bahan Kering	Protein	Lemak	Serat Kasar	Abu	
Bekatul	88,44	13,56	12,47	10,11	8,45	2990
Tepro	91,04	15,31	2,97	18,94	24,79	1860
Jagung	87,67	8,31	4,85	4,41	1,58	3070
B. Kedelai	88,11	40,99	1,77	8,37	5,98	2710
B. Kelapa	92,79	19,69	20,71	19,01	8,02	3300
T. Ikan	82,93	53,19	6,51	1,64	19,20	2320

Sumber: Analisis Proksimat dari Laboratorium Makanan Ternak FKH-UNAIR.

Konsentrat	Kadar Zat (%)				ME (Kkal/kg)
	Protein	Lemak	Serat Kasar	Abu	
KLK Super	Min 32	Min 5	Max 8	Max 35	2500-2800

Sumber: P.T. Japfa Comfeed Indonesia.

Kadar Zat	Ransum		
	P0	P1	P2
Bahan kering (%)	89,68	84,03	84,41
Protein (%)	17,36	17,36	17,63
Serat kasar (%)	5,92	7,14	8,71
Lemak (%)	7,91	8,40	10,11
Abu (%)	13,21	6,51	7,12
ME (Kkal/kg)	2873	2825	2846

Lampiran 7. Cara Penghitungan dan Komposisi Ransum.

Cara Penghitungan dan Komposisi Konsentrat Buatan pada P1.

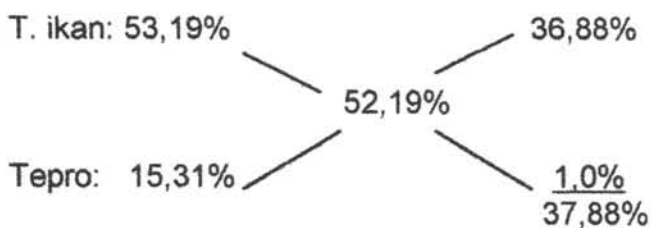
Bahan pakan	Jumlah bahan (%)	Kadar protein (%)
B. kedelai	15	6,15
B. kelapa	30	5,19
Mineral	6,5	-
Grit	6,5	-
Top mix	1,5	-
Jumlah	59,5	12,06

Kekurangan jumlah bahan : $100 - 59,5 = 40,5$

Kekurangan jumlah protein : $33,2 - 12,06 = 21,14$

Persentase kekurangan bahan : $\frac{21,14}{40,5} \times 100\% = 52,19$

Kekurangan bahan tersebut akan dipenuhi oleh tepung ikan dan tepro:



Jumlah tepung ikan yang diperlukan: $\frac{36,88}{37,88} \times 40,5\% = 39,43\%$

Jumlah tepro yang diperlukan: $\frac{1,0}{37,88} \times 40,5\% = 1,1\%$

Lampiran 7.
(lanjutan)

Komposisi konsentrat buatan sendiri

Bahan pakan	Kadar zat (%)						ME (kkal/kg)
	Jumlah	BK	Protein	Lemak	SK	Abu	
B kelapa	30	27,84	5,91	6,21	5,70	2,41	990,00
B kedelai	15	13,22	6,15	0,27	1,26	0,89	406,50
Tepro	1,1	1,00	0,17	0,03	0,21	0,27	20,46
Tepung ikan	39,43	32,70	20,97	2,56	0,65	7,57	914,08
Mineral	6,5	-	-	-	-	-	-
Grit	6,5	-	-	-	-	-	-
Top mix	1,5	-	-	-	-	-	-
Jumlah	100	74,76	33,20	9,07	7,82	11,14	2331,74

Kandungan Nutrisi Ransum P1

Bahan pakan	Kadar zat (%)						ME (kkal/kg)
	Jumlah	BK	Protein	Lemak	SK	Abu	
Kons. Buatan	30	22,43	9,96	2,72	2,35	3,34	699,52
Bekatul	30	26,53	4,07	3,74	3,03	2,54	897,00
Jagung	40	35,07	3,33	1,94	1,76	0,63	1228,00
Jumlah	100	84,03	17,36	8,40	7,14	6,51	2824,52

Lampiran 7.
(lanjutan)

Cara Penghitungan dan Komposisi Ransum yang digunakan pada P2.

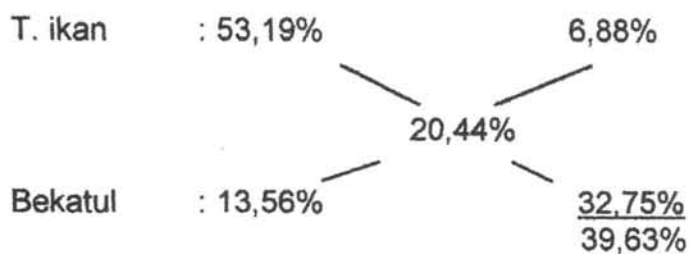
Bahan pakan	Jumlah bahan (%)	Kadar protein (%)
Jagung	25	2,08
B. kedelai	5,5	2,25
B. kelapa	15	2,95
Mineral	2	-
Grit	2	-
Top mix	0,5	-
Jumlah	50	7,28

Kekurangan jumlah bahan : $100 - 50 = 50$

Kekurangan jumlah protein ; $17,5 - 7,28 = 10,22$

Persentase kekurangan bahan : $\frac{10,22}{50} \times 100\% = 20,44\%$

Kekurangan bahan tersebut akan dipenuhi oleh tepung ikan dan bekatul:



Jumlah tepung ikan yang diperlukan : $\frac{6,88}{39,63} \times 50\% = 8,7\%$

Jumlah bekatul yang diperlukan : $\frac{32,75}{39,63} \times 50\% = 41,3\%$

Lampiran 7.
(lanjutan)

Komposisi Ransum pada Perlakuan P2.

Bahan pakan	Kadar zat (%)						ME (kkal/kg)
	Jumlah	BK	Protein	Lemak	SK	Abu	
Bekatul	41	36,26	5,56	5,11	4,15	3,47	1225,9
Jagung	25	21,92	2,08	1,21	1,10	0,39	767,5
B. kelapa	15	13,92	2,95	3,11	2,85	1,20	495
B. kedelai	5,5	4,85	2,25	0,09	0,46	0,33	149,05
T. ikan	9	7,46	4,79	0,59	0,15	1,73	208,8
Mineral	2	-	-	-	-	-	-
Grit	2	-	-	-	-	-	-
Top mix	0,5	-	-	-	-	-	-
Jumlah	100	84,41	17,63	10,11	8,71	7,18	2846,25

Lampiran 8. Hasil Nilai Haugh Unit Telur.

Ransum	Nomer	Ulangan								Total perlakuan	Rata-rata Perlakuan
	Ayam	1	2	3	4	5	6	7	8		
P0	1	95,34	96,29	97,14	91,17	87,65	95,25	88,55	97,51	3707,80	92,70
	2	92,44	91,56	94,65	92,07	86,35	91,55	92,13	93,26		
	3	98,37	94,21	91,18	91,76	97,10	91,77	95,19	94,69		
	4	93,92	80,76	95,29	92,08	85,81	91,56	86,94	89,63		
	5	94,19	97,59	95,05	97,90	93,83	91,38	90,80	93,89		
P1	1	87,92	97,05	94,76	97,01	95,58	92,17	97,90	90,36	3788,82	94,72
	2	93,13	96,78	99,46	98,11	94,03	97,14	96,62	98,36		
	3	94,26	98,44	91,14	88,65	91,35	98,84	98,40	94,55		
	4	98,37	97,92	94,65	94,36	91,44	92,49	98,27	94,57		
	5	91,23	93,74	93,37	93,16	93,00	89,78	95,92	94,54		
P2	1	92,51	96,73	93,22	94,61	98,47	88,67	93,49	93,93	3669,68	91,74
	2	92,38	93,46	90,86	86,24	92,07	89,16	94,47	89,77		
	3	91,19	90,37	93,50	90,89	93,07	89,61	92,49	91,10		
	4	88,94	92,29	92,74	88,55	90,09	89,63	94,28	90,46		
	5	86,63	94,51	95,27	90,98	96,35	91,18	92,69	82,83		

Lampiran 8.
(lanjutan)

Rata-Rata Nilai Haugh Unit Telur per Minggu.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	94,85	92,98	90,33
2	92,08	96,79	93,47
3	94,66	94,68	93,12
4	93,00	94,26	90,25
5	90,15	93,08	94,01
6	92,30	94,08	89,65
7	90,72	97,42	93,48
8	93,80	94,48	89,62
Rata-rata	92,70	94,72	91,74

Sidik Ragam Pengaruh Ransum Ayam Terhadap Haugh Unit Telur.

S.K.	d.b.	J.K.	K.T.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	37,0194	18,5097	5,99**	3,47	5,78
Sisa	21	64,8540	3,0883			
Total	23	101,8734				

Ketiga ransum ayam memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai Haugh unit telur.

Lampiran 8.
(lanjutan)

Perbedaan Rata-Rata Haugh Unit Telur Hasil Pengaruh Ransum Ayam Berdasarkan Uji BNT 5%.

Ransum	Rata-rata (\bar{x})	Beda		BNT 5%
		($\bar{x} - P2$)	($\bar{x} - P0$)	
P1	94,7 ^a	3,0000*	2,0000*	1,8277
P0	92,7 ^b	1,0000		
P2	91,7 ^b			

Lampiran 9. Hasil Indeks Putih Telur.

Ransum	Nomer Ayam	Ulangan								Total perlakuan	Rata-rata perlakuan
		1	2	3	4	5	6	7	8		
P0	1	0,130	0,153	0,167	0,135	0,116	0,138	0,130	0,150	5,336	0,133
	2	0,131	0,120	0,143	0,133	0,110	0,130	0,132	0,132		
	3	0,151	0,129	0,135	0,120	0,152	0,130	0,142	0,144		
	4	0,123	0,107	0,149	0,123	0,111	0,121	0,103	0,116		
	5	0,140	0,153	0,150	0,156	0,147	0,128	0,120	0,136		
P1	1	0,118	0,152	0,145	0,161	0,149	0,138	0,156	0,133	5,658	0,141
	2	0,134	0,145	0,162	0,156	0,148	0,150	0,153	0,156		
	3	0,141	0,144	0,125	0,112	0,118	0,148	0,150	0,145		
	4	0,158	0,158	0,149	0,140	0,120	0,134	0,149	0,144		
	5	0,119	0,134	0,135	0,137	0,130	0,126	0,140	0,146		
P2	1	0,126	0,153	0,140	0,151	0,168	0,123	0,144	0,144	5,167	0,129
	2	0,127	0,128	0,125	0,109	0,128	0,118	0,143	0,121		
	3	0,133	0,131	0,136	0,138	0,140	0,119	0,146	0,133		
	4	0,117	0,134	0,126	0,114	0,122	0,117	0,145	0,124		
	5	0,108	0,130	0,126	0,107	0,100	0,113	0,142	0,118		

Lampiran 9.
(lanjutan)

Rata-Rata Indeks Putih Telur per Minggu.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	0,135	0,134	0,122
2	0,132	0,147	0,135
3	0,149	0,143	0,131
4	0,133	0,141	0,124
5	0,127	0,133	0,132
6	0,129	0,139	0,118
7	0,125	0,150	0,144
8	0,136	0,145	0,128
Rata-rata	0,133	0,141	0,129

Sidik Ragam Pengaruh Ransum Ayam Terhadap Indeks Putih Telur.

S.K.	d.b.	J.K.	K.T.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	0,0007	0,00040	8**	3,47	5,78
Sisa	21	0,0010	0,00005			
Total	23	0,0017				

Ketiga macam ransum ayam memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap indeks putih telur.

Lampiran 9.
(lanjutan)

Perbedaan Rata-Rata Indeks Putih Telur Hasil Pengaruh Ransum Ayam berdasarkan Uji BNT 5%.

Ransum	Rata-rata (\bar{x})	Beda		BNT 5%
		($\bar{x} - P2$)	($\bar{x} - P0$)	
P1	0,142 ^a	0,0130*	0,0090*	0,0074
P0	0,133 ^b	0,0040		
P2	0,129 ^b			

Lampiran 10. Hasil Indeks Kuning Telur.

Ransum	Nomer Ayam	Ulangan								Total	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	Perlakuan	Perlakuan
P0	1	0,37	0,38	0,43	0,39	0,39	0,44	0,41	0,42	15,73	0,393
	2	0,36	0,35	0,33	0,36	0,36	0,38	0,39	0,42		
	3	0,41	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,44	0,45		
	4	0,38	0,36	0,37	0,44	0,44	0,44	0,40	0,40		
	5	0,37	0,36	0,39	0,44	0,44	0,41	0,41	0,42		
P1	1	0,35	0,35	0,41	0,39	0,41	0,42	0,42	0,44	15,75	0,394
	2	0,36	0,34	0,39	0,37	0,39	0,40	0,38	0,41		
	3	0,35	0,42	0,36	0,38	0,40	0,43	0,41	0,43		
	4	0,36	0,39	0,39	0,40	0,37	0,44	0,39	0,42		
	5	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41	0,40	0,43		
P2	1	0,37	0,31	0,40	0,37	0,39	0,41	0,42	0,38	15,65	0,391
	2	0,39	0,35	0,38	0,37	0,41	0,43	0,41	0,39		
	3	0,35	0,37	0,33	0,40	0,42	0,39	0,43	0,38		
	4	0,34	0,40	0,39	0,42	0,38	0,41	0,40	0,39		
	5	0,38	0,43	0,40	0,43	0,42	0,36	0,44	0,41		

Lampiran 10.
(lanjutan)

Rata-Rata Indeks Kuning Telur per Minggu

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	0,378	0,360	0,366
2	0,362	0,376	0,372
3	0,378	0,388	0,380
4	0,382	0,386	0,398
5	0,402	0,394	0,404
6	0,412	0,420	0,400
7	0,410	0,400	0,420
8	0,422	0,426	0,390
Rata-rata	0,393	0,394	0,391

Sidik Ragam Pengaruh Ransum Ayam Terhadap Indeks Kuning Telur.

S.K.	d.b.	J.K.	K.T.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	0,00003	0,00002	0,05	3,47	5,78
Sisa	21	0,00870	0,00040			
Total	23	0,00873				

Ketiga ransum ayam tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap indeks kuning telur.

Lampiran 11. Hasil Indeks Warna Kuning Telur

Ransum	Nomer	Ulangan								Total	Rata-rata
	Ayam	1	2	3	4	5	6	7	8	Perlakuan	Perlakuan
P0	1	6	7	7	8	6	6	6	6	297	7,4
	2	8	9	9	9	9	9	7	7		
	3	8	7	8	8	8	6	7	7		
	4	8	8	8	9	7	7	5	6		
	5	8	7	9	8	9	7	6	7		
P1	1	7	7	7	9	8	7	9	8	298	7,5
	2	7	7	7	8	8	7	8	8		
	3	6	6	8	7	8	7	8	9		
	4	8	8	8	8	7	8	8	7		
	5	7	6	6	7	7	7	7	8		
P2	1	6	6	7	8	7	6	7	7	242	6,1
	2	6	4	6	5	6	4	8	6		
	3	7	7	6	7	7	5	8	7		
	4	6	6	4	6	6	6	6	6		
	5	3	2	5	8	8	6	6	5		

Lampiran 11.
(lanjutan)

Rata-Rata Indeks Warna Kuning Telur per Minggu.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	7,6	7,0	5,6
2	7,6	6,8	5,0
3	8,2	7,2	5,6
4	8,4	7,8	6,8
5	7,8	7,6	6,8
6	7,0	7,2	5,4
7	6,2	8,0	7,0
8	6,6	8,0	6,2
Rata-rata	7,4	7,5	6,1

Sidik Ragam Pengaruh Ransum Ayam Terhadap Indeks Warna Kuning Telur.

S.K.	d.b.	J.K.	K.T.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	10,270	5,1350	11,24**	3,47	5,78
Sisa	21	9,595	0,4569			
Total	23	19,865				

Ketiga ransum ayam memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap indeks warna kuning telur.

Lampiran 11.
(lanjutan)

Perbedaan Rata-Rata Indeks Warna Kuning Telur Hasil Pengaruh Ransum Ayam Berdasarkan Uji BNT 5%.

Ransum	Rata-rata (\bar{x})	Beda		BNT 5%
		($\bar{x} - P2$)	($\bar{x} - P0$)	
P1	7,5 ^a	1,4000*	0,1000	0,7030
P0	7,4 ^a	1,3000*		
P2	6,1 ^b			

Lampiran 12. Hasil Dalam Rongga Udara Telur.

Ransum	Nomer Ayam	Ulangan								Total	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	Perlakuan	perlakuan
P0	1	0,0394	0,0394	0,0394	0,1181	0,1575	0,1575	0,2756	0,1969	3,7801	0,09
	2	0,0787	0,0394	0,0787	0,0787	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394		
	3	0,0394	0,0394	0,1181	0,0394	0,1969	0,1969	0,1969	0,0787		
	4	0,1181	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,1181	0,0394	0,0787		
	5	0,0394	0,0787	0,0394	0,1575	0,1575	0,1575	0,1575	0,1181		
P1	1	0,0787	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,1181	0,1575	0,1181	4,3707	0,11
	2	0,0787	0,1181	0,0394	0,0394	0,2362	0,0787	0,2756	0,2362		
	3	0,0787	0,0394	0,0394	0,1575	0,0787	0,1969	0,1969	0,1969		
	4	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0787	0,0394	0,1969	0,1575		
	5	0,0394	0,0394	0,0394	0,1969	0,1575	0,1575	0,1969	0,1969		
P2	1	0,1181	0,0394	0,0394	0,0787	0,1969	0,1181	0,0394	0,0787	3,1104	0,08
	2	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,1969	0,0394	0,0787		
	3	0,0394	0,0787	0,0787	0,0394	0,1575	0,1181	0,0394	0,0787		
	4	0,1181	0,0787	0,0394	0,1181	0,1575	0,1181	0,0394	0,0787		
	5	0,0787	0,0394	0,0394	0,0787	0,1181	0,0394	0,0394	0,0787		

Lampiran 12.
(lanjutan)

Rata-Rata Dalam Rongga Udara Telur per Minggu.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	0,06	0,06	0,08
2	0,05	0,06	0,06
3	0,06	0,04	0,05
4	0,09	0,10	0,07
5	0,12	0,12	0,13
6	0,13	0,12	0,12
7	0,14	0,21	0,04
8	0,10	0,18	0,08
Rata-rata	0,09	0,11	0,08

Sidik Ragam Pengaruh Ransum Ayam Terhadap Dalam Rongga Udara Telur.

S.K.	d.b.	J.K.	K.T.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	0,0040	0,0020	1,00	3,47	5,78
Sisa	21	0,0412	0,0020			
Total	23	0,0452				

Ketiga ransum ayam tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap dalam rongga udara telur.

Lampiran 13. Hasil Berat Relatif Kerabang Telur.

Ransum	Nomer	Ulangan								Total	Rata-rata
	Ayam	1	2	3	4	5	6	7	8	Perlakuan	Perlakuan
P0	1	15,8	14,3	14,3	13,8	13,8	13,9	14,6	13,5	547,8	13,7
	2	11,8	12,5	12,7	12,1	13,7	13,0	13,0	12,8		
	3	13,3	15,3	13,8	12,3	13,7	13,8	14,6	13,5		
	4	16,4	13,9	13,9	15,1	13,9	12,3	16,2	14,4		
	5	12,6	12,5	13,7	12,9	13,5	12,4	14,6	13,6		
P1	1	14,0	12,2	14,5	12,5	13,9	14,3	13,0	13,1	534,8	13,4
	2	13,2	13,6	14,0	14,9	13,0	14,2	13,3	14,7		
	3	12,1	11,0	13,4	12,0	12,8	13,7	13,8	13,7		
	4	11,6	11,6	12,5	11,6	13,0	13,9	14,0	14,1		
	5	13,8	13,1	14,1	13,1	13,4	14,8	15,4	13,9		
P2	1	15,8	12,7	13,0	13,4	13,2	12,0	13,9	13,4	517,6	12,9
	2	11,1	11,9	12,2	13,1	12,7	13,9	13,8	12,7		
	3	13,0	14,5	11,5	12,2	12,1	12,9	14,0	12,9		
	4	14,9	10,9	11,2	12,0	12,4	13,1	13,8	12,6		
	5	12,7	11,6	13,1	13,7	13,2	13,1	14,0	13,4		

Lampiran 13.
(lanjutan)

Rata-Rata Berat Relatif Kerabang Telur per Minggu.

Ulangan	Ransum		
	P0	P1	P2
1	14,0	12,9	13,5
2	13,7	12,3	12,3
3	13,7	13,7	12,2
4	13,2	12,8	12,9
5	13,7	13,2	12,7
6	13,1	14,2	13,0
7	14,6	13,9	13,9
8	13,6	13,9	13,0
Rata-rata	13,7	13,4	12,9

Sidik Ragam Pengaruh Ransum Ayam Terhadap Berat Relatif Kerabang Telur.

S.K.	d.b.	J.K.	K.T.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	2,2948	1,1474	3,59*	3,47	5,78
Sisa	21	6,7126	0,3196			
Total	23	9,0074				

Ketiga ransum ayam memberikan perbedaan yang nyata terhadap berat relatif kerabang telur.

Lampiran 13.
(lanjutan)

Perbedaan Rata-Rata Berat Relatif Kerabang Telur Hasil Pengaruh Ransum Ayam Berdasarkan Uji BNT 5 %.

Ransum	Rata-rata (\bar{x})	Beda		BNT 5%
		($\bar{x} - P2$)	($\bar{x} - P1$)	
P0	13,7 ^a	0,8000*	0,3000	0,5879
P1	13,4 ^{ab}	0,5000		
P2	12,9 ^b			