

**PENGARUH PENAMBAHAN *FEED* ADITIF DALAM RANSUM
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP BOBOT TELUR DAN
NILAI *HAUGH UNIT* (HU) TELUR AYAM RAS**

(Skripsi)

Oleh

Destama Rendy Saputra



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN *FEED* ADITIF DALAM RANSUM DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP BOBOT TELUR DAN NILAI *HAUGH UNIT* (HU) TELUR AYAM RAS

Oleh

Destama Rendy Saputra

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) pengaruh penggunaan *feed* aditif terhadap bobot telur dan nilai *haugh unit* (HU); 2) mengetahui dosis optimum penggunaan *feed* aditif pada ransum ayam ras petelur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2016 bertempat di peternakan ayam petelur Dusun Sumber Sari, Kelurahan Tamansari, Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran, Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung, Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak serta Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dosis *feed* aditif (0; 0,15; 0,25; dan 0,35 %) yang ditambahkan ke dalam ransum dengan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 4 ekor ayam. Data yang diperoleh dianalisis ragam menggunakan ANOVA pada taraf nyata 5%. Hasil yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji polinomial ortogonal. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa 1) Penambahan *feed* aditif dengan dosis 0; 0,15; 0,25; 0,35% dalam ransum memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot telur, tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada nilai *haugh unit* (HU). 2) Dosis optimum penambahan *feed* aditif dalam ransum adalah 0,23% pada nilai *haugh unit* telur ayam ras

Kata kunci: *feed* aditif, bobot telur, *haugh unit* (HU), dan ayam petelur

ABSTRAK

THE EFFECT OF USING FEED ADDITIVES ON FEED WITH DIFFERENT DOSES FOR EGG WEIGHT, AND HAUGH UNIT VALUE OF LAYER EGG

By

Destama Rendy Saputra

This research aims to 1) study the effect of using feed additive on feed for egg weight and Hu value; 2) study optimum doses of feed additive in feed layer. This research was conducted in May - June 2016 at layer farm in Sumber Sari, Tamansari village of Gedong Tataan, Pesawaran. Analysis was conducted in analysis Laboratory Polytechnic of Lampung, Laboratory of Nutrition and Feed livestock, and Laboratory Production and Reproduction of Livestock Animal Husbandry Department, Faculty of Agriculture, University of Lampung.

This research used completely randomized design with 4 treatments of feed additives doses (0; 0.15; 0.25; and 0.35%) added on feed with 5 replications. Each replications using four chickens. The data were analyzed using ANOVA analysis with 5% significance level. Significantly different results was further tested by orthogonal polynomials. The result can be conclude that 1) Addition of feed additives with a doses of 0; 0.15; 0.25; 0.35% on feed influence insignificantly ($P > 0.05$) to the egg weight, but it influenced significantly ($P < 0.05$) in the Haugh unit value (HU). 2) The optimum dose addition of feed additives in the ration was 0.23% on the value of Haugh units of eggs.

Keywords: feed additive, egg weight, haugh unit (HU) value, and layer

**PENGARUH PENAMBAHAN *FEED* ADITIF DALAM RANSUM
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP BOBOT TELUR DAN
NILAI *HAUGH UNIT* (HU) TELUR AYAM RAS**

Oleh

Destama Rendy Saputra

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN *FEED* ADITIF
DALAM RANSUM DENGAN DOSIS YANG
BERBEDA TERHADAP BOBOT TELUR
DAN NILAI *HAUGH UNIT* (HU) TELUR
AYAM RAS**

Nama Mahasiswa : **Destama Rendy Saputra**

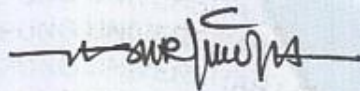
Nomor Pokok Mahasiswa : 1214141017

Jurusan / Program Studi : Peternakan

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Tintin Kurtini, M.S.
NIP 19510922 198002 2 001



Dr. Ir. Erwanto, M.S.
NIP 19610225 198603 1 004

2. Ketua Jurusan Peternakan

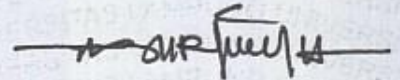


Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Tintin Kurtini, M.S.



.....

Sekretaris : Dr. Ir. Erwanto, M.S.



.....

**Penguji
Bukan Pembimbing : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**

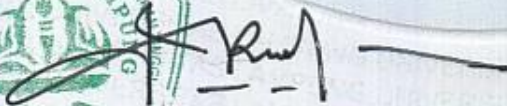


.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 31 Agustus 2016

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada 26 Desember 1994 di Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, terlahir dari rahim seorang wanita sholihah, Bekti Hariani yang mengenalkan penulis akan tuntunan agama Islam, dan seorang lelaki luar biasa bernama Sunaryadi yang memiliki pengaruh luar biasa dalam perjalanan hidup penulis.

Pendidikan yang ditempuh penulis adalah TK Pertiwi Gedong Tataan, Pesawaran (1998-2000), SDN 1 Gedong Tataan, Pesawaran (2000-2006), SMPN 1 Gedong Tataan, Pesawaran (2006-2009), SMAN 3 Bandar Lampung (2009-2012). Pada 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui Ujian Tertulis (SNMPTN).

Penulis melaksanakan praktik umum di PT. Juang Jaya Abdi Alam, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan, dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Gunung Tapa Ilir, Kecamatan Gedung Meneng, Kabupaten Tulang Bawang. Selama masa studi penulis aktif dalam kepengurusan himpunan mahasiswa peternakan (HIMAPET) sebagai anggota bidang I periode 2013 – 2014.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang
Teruntuk yang tersayang dan tercinta sebuah karya kecil nan sederhana ini
kupersembahkan sebagai wujud bakti dan terimakasihku kepada kalian semua..*

*Wanita sholehah yang luar biasa, Ibu ku Bekti Haryani
Lelaki sholeh yang penuh tanggung jawab, Ayahku Sunaryadi
Adiku Arvilano Arya Saputra dan Putri Shafa Azahra serta
Seluruh keluarga besar ku
Terima kasih atas limpahan cinta dan kasih sayang yang selalu mengalir
Senantiasa memberi motivasi dan doa terbaik untukku*

*Sahabat – sahabatku yang selalu ada disaat susah dan senang serta
menganggapku seperti keluarga. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung , Kalian telah mengajarkanku arti
persaudaraan sejati dan juga memberikan pengalaman terbaik dalam
kehidupanku selama perkuliahan*

Serta

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, dengan rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan *Feed* Aditif dalam Ransum dengan Dosis yang Berbeda terhadap Bobot Telur dan Nilai *Haugh Unit* (HU) Telur Ayam Ras” sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Peternakan (S.Pt.) pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Tintin Kurtini, M.S., selaku Pembimbing Utama atas saran, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingannya serta segala bantuan selama penulisan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S., selaku Pembimbing Anggota sekaligus pembimbing akademik atas saran, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingannya serta segala bantuan selama penulisan skripsi ini;
3. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A., selaku Pembahas atas nasehat, bimbingan, motivasi, kritik, saran, dan masukan yang positif kepada penulis serta segala bentuk bantuan selama masa studi dan penyusunan skripsi;
4. Ibu Sri Suharyati, S. Pt., M.P., selaku Ketua Jurusan Peternakan sekaligus sebagai pembimbing akademik atas gagasan, saran, bimbingan, nasehat, dan segala bantuan yang telah diberikan selama kuliah dan penulisan skripsi;

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas izin yang diberikan;
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Unila atas bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
7. Luhur Budi Insani, S.Pt. yang telah memberikan fasilitas, motivasi serta bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi;
8. Ayah dan Ibu atas segala pengorbanan, do'a, dorongan, semangat, dan kasih sayang yang tulus serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;
9. Arvilano Arya Saputra dan Putri Shafa Azahra Adikku tercinta yang selalu menjadi semangat untuk menyelesaikan Studi di bangku kuliah;
10. Teman-teman terbaikku Miyan, Riawan, Bayu, Zaini, Disa, Salamun, Naldo, Iis, pione Yogi dan seluruh PTK 2012 yang tak disebut namanya satu persatu, yang selalu memberikan motivasi dan semangat dikala kuliah dan penulisan skripsi;.
11. Seluruh kanda dan yunda senior dan alumni yang telah membimbing selama menjalani pendidikan di bangku kuliah, dan adik-adik (Angkatan 2013, 2014 dan 2015) Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya selama ini;

Semoga semua bantuan dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin...

Bandar Lampung, 31 Agustus 2016

Destama Rendy Saputra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	I
DAFTAR TABEL	IV
DAFTAR GAMBAR.....	VII
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Kegunaan Penelitian.....	4
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Ransum.....	9
B. <i>Feed</i> Aditif (Asam Amino, Mineral, vitamin)	11
C. Deskripsi Ayam Petelur	15
D. Struktur dan Komposisi telur	17
1) Kerabang telur.....	18
2) <i>Albumen</i> (putih telur)	20
3) <i>Yolk</i> (kuning telur)	21
E. Penentuan Kualitas Telur.....	22
1) Bobot telur	22

2) Nilai <i>Haugh Unit</i> (HU)	23
---------------------------------------	----

III. BAHAN DAN METODE KERJA

A. Waktu dan Tempat Penelitian	25
B. Bahan dan Alat Penelitian	25
1. Bahan penelitian.....	25
a) Ayam.....	25
b) Ransum	25
c) <i>Feed</i> aditif	27
d) Telur.....	28
2. Alat penelitian	28
C. Metode Penelitian.....	29
1) Rancangan Penelitian.....	29
2) Analisis data.....	29
D. Prosedur penelitian	29
E. Peubah yang diamati	30
1) Bobot telur.....	30
2) Nilai <i>haugh unit</i> (HU)	30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Peternakan	32
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Telur Ayam Ras	33
C. Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai <i>Haugh unit</i> (HU) Telur Ayam Ras	37

V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi telur	22
2. Kandungan nutrisi bahan pakan	26
3. Kandungan nutrisi ransum percobaan	26
4. Persyaratan mutu ransum untuk ayam ras petelur berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01 - 3929 – 2006	27
5. Kandungan masamix	27
6. Rata – rata bobot telur ayam ras	33
7. Rata – rata nilai <i>haugh unit</i> (HU) telur ayam ras	37
8. Data bobot tubuh ayam percobaan pada perlakuan kontrol (P0)	52
9. Data bobot tubuh ayam percobaan pada perlakuan penambahan <i>feed</i> aditif 0,15% pada ransum (P1).....	53
10. Data bobot tubuh ayam percobaan pada perlakuan penambahan <i>feed</i> aditif 0,25% pada ransum (P2).....	54
11. Data bobot tubuh ayam percobaan pada perlakuan penambahan <i>feed</i> aditif 0,35% pada ransum (P3)	55
12. Data suhu dan kelembaban kandang percobaan.....	56
13. Konsumsi ransum mingguu ketiga.....	57
14. Rata – rata konsumsi ransum selama penelitian	58
15. Analisis ragam pengaruh dosis <i>feed</i> aditif terhadap konsumsi ransum	58
16. Rata – rata bobot telur ayam ras selama penelitian	59

17. Analisis ragam pengaruh dosis <i>feed</i> aditif terhadap bobot telur	59
18. Data pengukuran <i>haugh unit</i> (HU)	60
19. Rata – rata nilai <i>haugh unit</i> (HU) telur ayam ras	60
20. Analisis ragam pengaruh dosis <i>feed</i> aditif terhadap nilai <i>haugh unit</i> (HU) telur ayam ras	61
21. Analisis ragam Haugh unit (HU) telur ayam ras	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konsep suplementasi premiks (diadopsi dari konsep suplementasi vitamin)	15
2. Struktur telur	17
3. Hubungan antara tingkat dosis feed aditif (%) yang ditambahkan dalam ransum terhadap nilai haugh unit (HU) telur ayam ras	38
4. Tata Letak Ayam Percobaan	51

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan produk makanan bergizi terutama produk makanan asal hewani saat ini terus mengalami peningkatan, salah satunya adalah telur. Telur merupakan bahan pangan yang bergizi dan merupakan salah satu sumber penghasil protein hewani yang dibutuhkan oleh tubuh. Kebutuhan telur yang terus mengalami peningkatan ini seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya protein hewani bagi tubuh.

Saat ini industri peternakan ayam petelur (*layer*) merupakan penyumbang terbesar kebutuhan telur nasional. Akan tetapi, peningkatan produksi telur harus diimbangi dengan kualitasnya. Kualitas telur menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam usaha budidaya ayam petelur karena akan menghasilkan keuntungan, baik bagi peternak maupun konsumen. Kualitas telur yang baik dapat menguntungkan bagi peternak karena dapat meningkatkan nilai jual, sedangkan bagi konsumen kualitas telur yang baik dapat memberikan jaminan kandungan gizi dan keamanan bagi konsumen.

Kualitas telur yang dapat dinilai kualitasnya, antara lain bobot telur dan nilai HU (*haugh unit*). Banyak hal yang dapat memengaruhi kualitas telur, antara lain *strain*

ayam, umur ayam, ransum, *stress*, dan penyakit yang ada pada ayam. Ransum yang kurang baik akan membuat kualitas telur menjadi rendah. Seperti misalnya pada ayam petelur fase produksi kedua dimana biasanya terjadi penurunan kualitas telur maka dapat ditambahkan bahan aditif berupa premix sebagai nutrisi tambahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas nutrisi yang ada pada ransum. Mineral yang terkandung dalam premix diharapkan mampu meningkatkan kualitas kerabang telur, sedangkan asam amino dan vitamin yang terdapat dalam premix diharapkan juga dapat meningkatkan kualitas internal telur.

Berkaitan dengan hal di atas, ransum merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kualitas telur. Menurut Fathul dkk. (2013), ransum merupakan suatu campuran dari minimal dua jenis ransum yang disusun secara khusus dengan memperhitungkan kebutuhan hidup pokok, produksi, maupun reproduksi untuk seekor ternak untuk keperluan sehari semalam. Saat ini, harga ransum komersial terus mengalami kenaikan. Hal tersebut mendorong peternak untuk tidak lagi bergantung pada ransum komersial melainkan harus bisa membuat ransum sendiri dengan kualitas yang setara dengan ransum komersial.

Nutrien dalam ransum yang dapat memengaruhi kualitas telur, antara lain protein, mineral dan vitamin. Untuk dapat meningkatkan zat nutrisi dan menyamai kualitas ransum komersial dan juga untuk meningkatkan kualitas ransum, biasanya pada ransum buatan ditambahkan suatu zat ransum tambahan yang bersifat aditif. Menurut Fathul dkk. (2013), ransum aditif yaitu suatu substansi yang ditambahkan ke dalam ransum dalam jumlah yang relatif sedikit untuk meningkatkan nilai kandungan zat makanan tersebut untuk memenuhi kebutuhan khusus. Macam-

macam ransum aditif seperti aditif konsentrat, aditif bahan suplemen dan premix (aditif mineral).

Premix merupakan campuran dari beberapa mikro *ingredient* dengan bahan *diluents* (penyerta) dan penyajiannya dicampurkan ke dalam ransum. Protein pada premix berbentuk asam amino yang dicampur dengan mineral dan multivitamin. Saat ini, premix banyak diproduksi secara komersial oleh perusahaan. Salah satu premix komersial yang juga digunakan dalam penelitian ini adalah masamix yang diproduksi oleh PT. Mensana Aneka Satwa. Menurut PT. Mensana Aneka Satwa, masamix merupakan premix lengkap mengandung kombinasi multivitamin, asam amino dan *trace* mineral seimbang. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap penggunaan *feed* aditif dalam ransum terhadap bobot telur dan nilai *haugh unit* (HU) telur ayam ras.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) mengetahui pengaruh penggunaan *feed* aditif terhadap bobot telur dan nilai HU telur ayam ras;
- 2) mengetahui dosis optimum penggunaan *feed* aditif pada ransum ayam ras petelur.

C. Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak dan perusahaan mengenai dosis optimum dan efektivitas penggunaan *feed* aditif pada ransum ayam ras petelur.

D. Kerangka Pemikiran

Telur adalah salah satu bahan makanan asal ternak yang bernilai gizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti protein dengan asam amino lengkap, lemak, karbohidrat vitamin dan mineral, serta memiliki daya cerna yang tinggi.

Kualitas telur dipengaruhi oleh ransum yang dikonsumsi oleh induk. Ransum atau makanan yang berkualitas (komposisi bahan tepat, baik dari jumlah maupun konsumsinya) akan memengaruhi laju pertumbuhan dan kesehatan unggas, sehingga unggas akan mampu menghasilkan telur yang berkualitas baik.

Ransum dalam usaha peternakan unggas memiliki peranan pokok yang perlu mendapat perhatian selain bibit dan manajemen. Menurut Wiharto (1985), ransum merupakan komponen terbesar dari biaya produksi yaitu mencapai 60 - 70%. Oleh sebab itu, masalah ketersediaan bahan ransum ternak unggas sangat terkait dengan pengembangan usaha peternakan. Untuk menunjang hal tersebut, diperlukan bahan ransum yang berkualitas sehingga mampu meningkatkan produksi ternak.

Telur konsumsi yang diproduksi oleh ayam merupakan deposisi nutrisi dari ransum. Oleh karena itu, kualitas telur akan sangat dipengaruhi oleh kualitas nutrisi dari ransum. Ayam dengan kualitas genetik yang baik tidak akan mampu menampilkan performa produksi yang maksimal bila tidak ditopang oleh kualitas ransum yang baik pula. Secara umum, nutrisi penting yang wajib terkandung dalam ransum yang dibutuhkan oleh ayam saat bertelur yakni protein, energi, asam amino, kalsium, fosfor, vitamin, dan beberapa mineral penting lainnya (Amrullah, 2002).

Ransum yang kekurangan kandungan kalsium dan fosfor akan mengakibatkan kerabang yang tipis dan rapuh. Peningkatan kandungan protein, asam linoleat, dan energiransum akan meningkatkan ukuran dan berat telur (Bell dan Weaver, 2002).

Kualitas telur umumnya bergantung pada saat sebelum dan atau sesudah oviposisi telur itu sendiri. Telur ketika berada dalam saluran reproduksi induk ayam selama lebih dari 24 jam lamanya dan mengalami banyak proses yang memengaruhi kualitasnya. Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas telur sebelum oviposisi, antarlain faktor genetik, umur dan berat induk, nutrisi ransum, penyakit, dan suhu lingkungan. Produksi dan kualitas telur merupakan penampilan fenotipik dari indukayam sebagai akumulasi dari pengaruh genetik dan lingkungan induk ayam itu sendiri. Faktor genetik merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas telur yang meliputi ukuran dan bobot telur, warna dan ketebalan kerabang, adanya noda darah, dan banyaknya putih telur kental yang berbeda antara tiap kelas, *strain*, *family*, dan individu ayam (Islam *dkk.*, 2001).

Menurut PT. Mensana Aneka Satwa, masamix merupakan premix lengkap mengandung kombinasi multivitamin, asam amino dan *trace* mineral seimbang. Komposisi per 2.5 kg mengandung ; vitamin A 5.000.000 IU, niacin 7.530 mg, vitamin D3 1.000.000 IU , asam folat 140 mg, vitamin E 7.500 IU , *choline chloride* 100.000 mg, vitamin K 1.530 mg , *DL-methionine* 100.000 mg, vitamin B1 800 mg , *copper* 2.200 mg, vitamin B2 3.000 mg , *cobalt* 240 mg, vitamin B6 800 mg , *ferros* 23.400 mg, vitamin B12 10.000 mg , iodium 1.200 mg, vitamin C 5.000 mg, mangan 40.800 mg, *Ca-d-panthothenate* 5.000 mg , dan *zinc* 30.000 mg dengan indikasi dapat meningkatkan produksi telur dan memperpanjang masa produksi telur, meningkatkan kualitas telur, meningkatkan daya tahan tubuh dan meningkatkan reproduksi, mencegah kekurangan vitamin, mineral dan asam amino, serta memperbaiki mutu ransum dan konversi ransum. Dosis pemakaian masamix adalah 0,25% dalam ransum .

Hasil penelitian dari Dewansyah (2010) menunjukkan bahwa penambahan suplementasi vitamin A pada ransum burung puyuh hingga 4.500 IU tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot telur, tebal kerabang, dan nilai HU telur puyuh.

Roesdiyanto (2002) melaporkan bahwa taraf pemberian metionin tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap tebal kerabang telur itik, tetapi berpengaruh nyata terhadap *haugh unit* telur itik. Hal ini menegaskan bahwa dengan terpenuhinya kebutuhan asam amino metionin (0%; 0,05% dan 0,10%) dapat memperbaiki kualitas interior telur itik.

Hasil penelitian Alifa (2007) menunjukkan bahwa dengan pemberian Mineral Plus yaitu antara Premik No.1 sebanyak 2 % dengan Supra Mineral sebanyak 2 % dalam ransum tidak berbeda. Kesimpulan dari hasil penelitian ini bahwa rata-ran tebal kerabang telur pada kedua perlakuan masih berada pada kisaran normal serta rata-ran berat telur pada penggunaan kedua Mineral Plus lebih tinggi daripada berat telur standar. Berdasarkan beberapa penelitian di atas dirasa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pemberian asam amino, mineral dan vitamin dalam bentuk premix terhadap bobot telur dan nilai HU telur ayam ras. Berdasarkan kandungan vitamin, asam amino dan mineral yang terdapat pada masamix dimungkinkan bobot telur, dan nilai HU akan dapat diperbaiki.

Penambahan *feed supplement* akan membantu meningkatkan performa ayam petelur baik pertumbuhan maupun produksi telurnya. Vitamin, asam amino atau mineral yang terkandung pada *feed supplement* berfungsi sebagai komponen penyusun sebutir telur. Oleh karena itu, dalam kasus mengontrol kualitas telur, pemberian *feed supplement* juga penting untuk dilakukan. Salah satu contoh pengaruh suplementasi terhadap produksi dan kualitas telur ditunjukkan oleh penelitian Amrullah (2003) bahwa ayam yang diberi 0,1% *methionine* (asam amino esensial) dengan 14% dan 16% protein kasar dalam ransumnya ternyata memiliki kualitas telur yang lebih baik (bobot telur) dan produksi yang lebih tinggi (*henday*) dibandingkan dengan yang tidak diberi suplementasi.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah

- 1) terdapat pengaruh perbedaan dosis pemberian *feed* aditif dalam ransum terhadap bobot telur dan nilai HU;
- 2) terdapat dosis pemberian yang optimum terhadap kualitas (bobot telur dan nilai HU) telur ayam ras.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ransum

Ransum adalah makanan dengan campuran beberapa bahan ransum yang disediakan bagi hewan untuk memenuhi kebutuhan akan nutrisi yang seimbang dan tepat selama 24 jam meliputi lemak, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral (Anggorodi, 1995). Fungsi ransum yang diberikan kepada ayam pada prinsipnya untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan membentuk sel jaringan tubuh. Selain itu, ransum dapat menggantikan bagian-bagian zat nutrisi yang menjadi kebutuhan ayam seperti karbohidrat, lemak dan protein yang selanjutnya menghasilkan energi selama proses penguraiannya (Sudaryani dan Santoso, 1995).

Ransum yang efisien bagi ayam adalah ransum yang seimbang antara tingkat energi dan kandungan protein, vitamin, mineral, serta zat-zat makanan lain yang diperlukan untuk pertumbuhan ayam (Siregar dan Sabrani, 1980). Rasio energi dan protein harus seimbang agar potensi genetik ayam dapat tercapai secara maksimal (Widyani, dkk., 2001). Tingkat konsumsi ransum akan memengaruhi laju pertumbuhan dan bobot akhir. Hal ini karena pembentukan bobot, bentuk dan komposisi tubuh merupakan akumulasi dari ransum yang dikonsumsi selama pemeliharaan (Blakely dan Blade, 1998).

Konsumsi ransum merupakan jumlah ransum yang dikonsumsi oleh ternak yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energy dan zat nutrisi yang lain.

Konsumsi ransum yang relatif banyak akan menyebabkan konsumsi zat-zat makanan seperti asam amino, vitamin, protein dan mineral juga relatif banyak, sehingga kebutuhan ayam mencakup kebutuhan pokok, pertumbuhan maupun produksi telur bias terpenuhi (Wahju, 2004).

Menurut Amrullah (2003), konsumsi ransum selama masa produksi dialokasikan untuk memenuhi beberapa macam kebutuhan seperti kebutuhan hidup pokok yang besarnya tergantung pada bobot tubuh dan suhu lingkungan serta aktivitas ayam, pertumbuhan tubuh, produksi bulu dan produksi telur. Konsumsi ransum ayam petelur dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah suhu lingkungan, bangsa, umur, jenis kelamin, keseimbangan zat-zat nutrisi dalam ransum, kecepatan pertumbuhan, tingkat produksi, bobot badan, palatabilitas dan tingkat energi metabolis ransum. Menurut Wahju (2003), Semakin tinggi energi dalam ransum maka konsumsi ransum akan menurun begitupun sebaliknya.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3929-2006, standar ransum ayam petelur harus mengandung kadar air maksimal 14%, protein kasar minimal 16%, lemak kasar maksimal 7%, serat kasar maksimal 7%, abu maksimal 14%, kalsium 3,25 - 4,25%, fosfor 0,60 - 1% dan energi metabolis minimal 2650 Kkal.

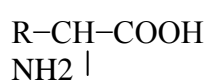
B. *Feed*Aditif(Asam Amino, Mineral, dan Vitamin)

Menurut Fathul dkk.(2013), pakan aditif yaitu suatu substansi yang ditambahkan kedalam ransum dalam jumlah yang relatif sedikit untuk meningkatkan nilai kandungan zat makanan tersebut untuk memenuhi kebutuhan khusus. Lebih lanjut Fathul dkk. (2013) menyatakan bahwa manfaat pemberian pakanaditif atau suplemen dari segi fisiologis adalah

1. ternak terhindar dari defisiensi vitamin (avitaminosis) dan devisiensi mineral, yang kemungkinan berupa kelumpuhan, otot kejang, *milk fever (paresis puerperalis*, pertumbuhan jaringan epitel yang kurang baik, dan mudah terkena infeksi;
2. ternak terhindar malnutrisi misalkan kekurusan pada musim kemarau yang panjang karena kualitas ransum menurun;
3. mempertahankan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas.

Asam amino merupakan hasil akhir dari pencernaan protein, bahan pembangun untuk pembuatan protein tubuh dan merupakan hasil degradasi dalam katabolisme protein. Mempelajari ilmu nutrisi protein ada hubungannya dengan katabolisme protein (Anggorodi, 1995).

Asam amino ialah asam karboksilat yang mempunyai gugus amino. Asam amino yang terdapat sebagai komponen, protein mempunyai gugus $-NH_2$ pada atom karbon α dari posisi gugus $COOH$. Rumus umum untuk asam amino ialah



(Anggorodi, 1995).

Widodo (2002) menyatakan bahwa umumnya ransum unggas yang berasal dari produk nabati mempunyai kekurangan asam amino lisin dan metionin, sehingga perlu disuplementasi ke dalam ransum dalam bentuk asam amino sintesis.

Sementara itu, ransum yang diberikan kepada ternak harus memenuhi persyaratan nutrisi seperti energi, protein (asam amino), lemak, vitamin dan mineral. Ayam bukan membutuhkan protein kasar melainkan asam amino yang terkandung di dalamnya. Menurut Anggorodi (1985), kandungan asam amino yang terbaik dan seimbang hanya ada pada bahan makanan sumber hewani. Asam amino - asam amino bahan makanan yang paling sulit untuk dilengkapi dalam jumlah seimbang adalah lisin, metionin, sistin dan triptofan. Asam amino – asam amino tersebut dinamakan asam amino esensial, karena itu perhatian khusus perlu diberikan untuk memenuhi kebutuhan bila menyusun ransum.

Anggorodi (1995) menyatakan bahwa metionin adalah asam amino yang mengandung sulfur dan esensial (*undispensable*) bagi manusia dan ternak monogastrik sehingga metionin harus tersedia di dalam ransum ternak. Menurut Cheeke (1987), asam amino dapat dibedakan menjadi dua yaitu asam amino esensial dan asam amino nonesensial. Asam amino esensial yaitu asam amino yang harus ada di dalam bahan ransum, karena tidak dapat disintesis dalam tubuh ternak, sedangkan asam amino nonesensial yaitu asam amino yang dapat disintesis guna mencukupi kebutuhan pertumbuhan normal.

Vitamin adalah senyawa organik yang tidak ada hubungannya satu sama lain dan yang diperlukan hanya jumlah kecil untuk pertumbuhan normal dan memelihara kehidupan (Tillman, dkk., 1991). Terdapat 13 vitamin yang dibutuhkan oleh

unggas (North, 1984). Vitamin dibutuhkan oleh unggas untuk menjaga kesehatan secara umum, kesehatan mata dan untuk membantu pembekuan darah, untuk kesehatan otot, fertilitas dan daya tetas telur, untuk proses metabolisme dan pembentukan tulang. Vitamin dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu (1) vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, vitamin D, vitamin E dan vitamin K, dan (2) vitamin larut dalam air yaitu vitamin B kompleks, dan vitamin C. Vitamin-vitamin tersebut terdapat di dalam bahan ransum dan sebagian lagi diproduksi oleh mikroorganisme dalam tubuh unggas seperti vitamin K.

Unggas yang tidak mendapat cukup vitamin tidak dapat tumbuh normal, mata dan tulang terganggu (Scott *dkk.*, 1982; NRC, 1994). Sumber vitamin: sebagian besar berasal dari bahan ransum, minyak tanaman, lemak hewan, daun-daunan seperti tepung alfalfa daun lamtoro, daun gamal, daun kaliandra, dan premix (campuran vitamin dan mineral) (North, 1984).

Mineral dapat dibagi ke dalam dua kelompok yaitu mineral makro dan mikro.

Mineral makro yang dibutuhkan dalam jumlah relatif lebih banyak dari mineral lain adalah kalsium (Ca) dan fosfor (P) untuk pembentukan tulang; natrium (Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan klorida (Cl) yang dibutuhkan untuk

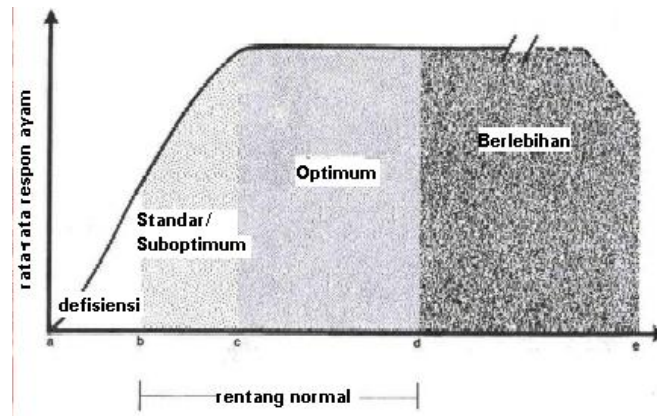
keseimbangan asam-basa dalam proses osmosis tubuh. Mineral mikro adalah Cu, I, Mn, Se, dan Zn (dan Co yang dapat diperoleh dari vitamin B12) Secara umum,

mineral adalah gizi yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit akan tetapi perannya sangat penting untuk pertumbuhan tulang, pembentukan kerabang telur,

keseimbangan dalam sel tubuh, membantu pencernaan dan sistem transportasi gizi dalam tubuh, fertilitas dan daya tetas telur (NRC, 1994).

Bahan pakan yang mengandung mineral akan dicerna di dalam saluran pencernaan unggas menjadi ion mineral yang dapat diserap ke dalam tubuh unggas. Unggas yang kekurangan mineral akan tumbuh tidak normal, tidak sehat dan tulang jadi keropos. Akan tetapi, secara umum mineral yang penting dihitung di dalam ransum adalah kandungan kalsium (Ca) dan fosfor (P). Mineral lain pada umumnya dipenuhi dari bahan ransum lain atau dapat ditambahkan dalam bentuk campuran berbagai mineral (premix). Kebutuhan Ca dan P untuk unggas dinyatakan dalam satuan persen (%)/kg ransum yang kemudian dapat dihitung menjadi mg/g/ekor/hari. Sumber mineral: tepung ikan, tepung daging dan tulang, tepung udang, tepung tulang, kulit keong, kulit kerang, kapur dan dikalsium fosfat (NRC, 1994).

Penambahan premiks harus disesuaikan dengan kondisi ayam baik tingkat produktivitas maupun kondisi lingkungannya. Setidaknya ada 4 level suplementasi premiks yaitu defisiensi, suboptimum (standar), optimum dan berlebihan. Suplementasi premiks hendaknya pada level optimum yaitu asupan premiks sedikit di atas level kebutuhan standar. Hal ini bermanfaat saat ayam berada dalam kondisi yang tidak nyaman seperti saat *heat stress*, ayam masih memiliki cadangan nutrisi untuk menekan efek negatif dari stres tersebut sehingga produktivitas ayam tetap optimum. Suplementasi premiks yang standar hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar ayam. Pada peternakan ayam komersial, suplementasi pada level standar kurang menguntungkan karena produktivitas ayam kurang optimal. Sama halnya saat suplementasi premiks dalam kondisi berlebihan karena tidak menguntungkan peternak akibat pengeluaran yang meningkat (PT. Medion, 2010).



Gambar 1. Konsep suplementasi premiks (diadopsi dari konsep suplementasi vitamin)

(Sumber : PT. Medion, 2010)

C. Deskripsi Ayam Petelur

Ayam petelur merupakan ayam – ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya. Asal mula ayam petelur adalah dari ayam hutan yang telah didomestikasi dan diseleksi sehingga bertelur cukup banyak. Arah seleksi ayam hutan ditujukan pada produksi yang banyak. Namun, karena ayam hutan tadi dapat diambil telur dan dagingnya maka arah dari seleksi tadi mulai spesifik. Ayam yang terseleksi untuk tujuan produksi daging dikenal dengan *broiler*, sedangkan untuk produksi telur dikenal dengan ayam petelur. Selain itu seleksi juga diarahkan pada warna kulit telur hingga kemudian dikenal ayam petelur putih dan ayam petelur coklat (Rasyaf, 1997).

Ayam petelur adalah ayam yang sangat efisien untuk menghasilkan telur dan mulai bertelur umur ± 5 bulan dengan jumlah telur sekitar 250 – 300 butir per ekor per tahun (Susilorini dkk., 2008). Bobot telur ayam ras rata – rata 57,9 g dan rata – rata produksi telur *han day* 70% (Mc Donald dkk., 2002).

Produktivitas ayam petelur ditentukan oleh banyak factor termasuk genetik dan kualitas ransum. Kualitas ransum tergantung dari kandungan zat-zat nutrisi dan energi metabolisnya, serta keseimbangan antara energi metabolis dengan zat-zat nutrisi lainnya (Wahju,2004). Scott *dkk.*(1982) menyatakan bahwa ayam ras tipe medium mulai bertelur pada umur 20-22 minggu dengan lama produksi sekitar 15 bulan. Puncak produksi terjadi pada umur sekitar 20-30 minggu dan setelah itu mengalami penurunan dengan perlahan sampai tiba saatnya untuk diafkir, lebih kurang pada umur 1,5 tahun atau 12 bulan produksi.

Ayam tipe sedang memiliki ciri – ciri : 1) ukuran badan lebih besar dan lebih kokoh daripada ayam tipe ringan, serta berperilaku tenang, 2) timbangan badan lebih berat daripada ayam tipe ringan karena jumlah daging dan lemaknya lebih banyak, 3) otot – otot kaki dan dada lebih tebal, dan 4) produksi telur cukup tinggi dengan kulit telur tebal dan berwarna coklat.

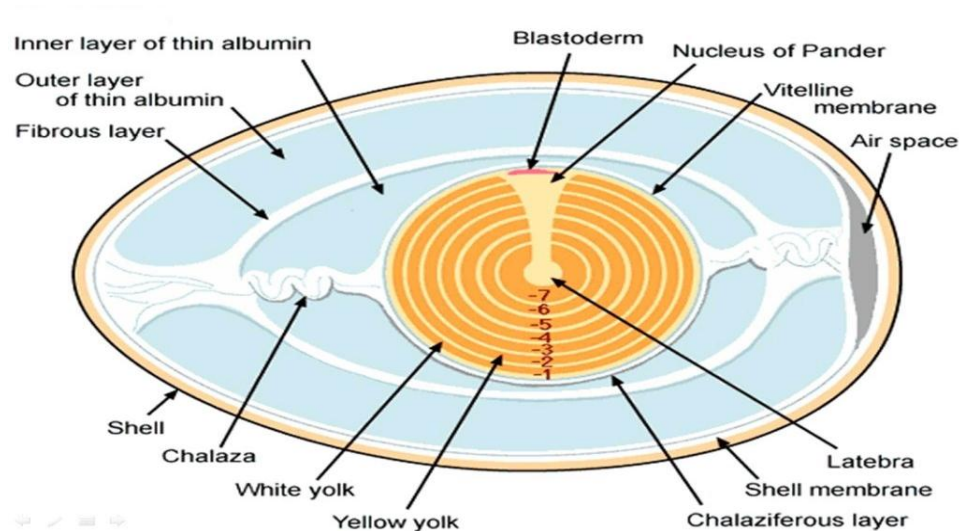
Ayam petelur tipe medium disebut juga ayam tipe dwiguna atau ayam petelur coklat yang memiliki berat badan antara ayam tipe ringan dan ayam tipe berat. Ayam dwiguna selain dimanfaatkan sebagai ayam petelur juga dimanfaatkan sebagai ayam pedaging bila sudah memasuki masa afkir (Rasyaf,2001).

Strain CP 909 merupakan salah satu ayam petelur tipe medium. Bulu ayam *strain* CP 909 berwarna coklat kemerahan. Berat tubuh saat awal produksi 5% *han day* sekitar 1,5 dan pada saat akhir produksi 1,9 – 2,0 kg. produksi telurnya mencapai 300 – 305 butir per tahun. Berat telur sekitar 60 g. konsumsi ransum saat produksi 110 – 120 g/ekor/hari dengan konversi ransum 2,1 – 2,2 kg ransum

(Suprijatna dkk., 2005). Selanjutnya Mc Donald dkk. (2002) menyatakan bahwa ayam ras petelur yang unggul menghasilkan telur 250 butir pertahun dengan bobot telur rata – rata 57,9 g dan rata – rata produksi telur *han day* 70%.

D. Struktur dan Komposisi Telur

Struktur telur secara umum terdiri dari kerabang telur, *albumen*, dan *yolk* (Buckle dkk., 2007). Struktur bagian-bagian telur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur telur

Kerabang telur terdiri atas membran kerabang telur (*outher shell* membran) dan membran *albumen* (*inner shell* membran). *Albumen* terdiri atas lapisan encer luar (*outer thin white*), lapisan encer dalam (*firm/ thick white*), lapisan kental (*inner thin white*), dan lapisan kental dalam (*inner thick white*). *Chalazae* yang membatasi *albumen* dan *yolk*. *Yolk* terdiri atas membran *viteline*, *germinal disc*, dan *yolk sack* (Buckle dkk., 2007).

1. Kerabang telur

Pembentukan kerabang telur merupakan proses terlama dalam reproduksi sebutir telur. Kerabang telur terbentuk hampir sekitar 21 jam lamanya. Kerabang telur merupakan pertahanan utama bagi telur terhadap kerusakan selama transportasi dan masa penyimpanan, sehingga kualitasnya menjadi salah satu indikator penting dari kualitas telur baik dari segi berat maupun ketebalannya. Secara umum susunan kerabang telur terdiri dari 2 bagian yakni kerabang tipis (membran) baik membran luar maupun membran dalam yang dibentuk di *isthmus* dan kerabang telur keras yang terbentuk di uterus (Yuwanta, 2010).

Klasifikasi cangkang telur dimulai sebelum telur masuk ke uterus. Telur tersebut berupa *yolk* yang telah mengalami pembungkusan oleh putih telur di magnum serta membran cangkang di *isthmus*. Waktu yang dibutuhkan untuk proses tersebut yaitu sekitar 180 menit di magnum dan 75 menit di *isthmus*. Sekelompok kecil kalsium telah terlihat pada membran cangkang bagian luar (*outer shell membrane*) sebelum telur meninggalkan *isthmus*. Cangkang pertama yang dibentuk yaitu *inner shell* berupa *mammillary layer* yang tersusun atas kristal kalsit, diikuti dengan *outer shell* yang dua kali lebih tebal daripada *inner shell* (Suprijatna dkk., 2005). Proses pembentukan cangkang telur memerlukan waktu sekitar 20 jam. Cangkang tersusun dari timbunan kalsium karbonat (CaCO_3) dalam suatu matriks protein dan mukopolisakarida. Lapisan terakhir dari cangkang adalah lapisan kutikula, yaitu material organik yang melindungi telur dari mikroorganisme patogen dan meminimalkan penguapan air (Blakely dan Bade, 1998).

Kerabang telur disusun oleh air (1,6%) dan bahan kering (98,4%) yang terdiri dari mineral (95,1%) dan protein (3,3%). Mineral yang menyusun kerabang meliputi CaCO_3 (98,43%), MgCO_3 (0,84%), dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (0,75). Selain itu, kerabang telur dilapisi oleh kutikula yang diproduksi 1,5 jam sebelum peneluran. Kutikula berfungsi untuk menutupi pori-pori kerabang telur sehingga mampu menjaga telur dari kontaminasi mikroba dan evaporasi air dari dalam telur selama masa penyimpanan, akan tetapi kutikula hanya bersifat sementara dan hanya bertahan 100 jam lamanya. Kutikula tersusun oleh protein (90%), gula (4%), lipida (3%), dan abu (3,5%) (Yuwanta, 2010).

Berat dan tebal kerabang merupakan variabel yang menentukan kualitas kerabang. Seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa kerabang telur sebagian besar terbentuk dari kalsium karbonat (CaCO_3). Sumber Ca untuk pembentukan CaCO_3 berasal dari pakan dan tulang meduler. Sekitar 35%-75% kalsium untuk pembentukan kerabang telur berasal dari pakan, sedangkan kalsium yang bersumber dari tulang meduler akan digunakan bila kalsium dari pakan untuk kalsifikasi tidak mencukupi (Yuwanta, 2010).

Kalsium dari tulang meduler bersifat terbatas, oleh karena itu bila suhu tinggi dan konsumsi pakan menurun maka kalsium yang dibutuhkan untuk pembentukan kerabang akan berkurang dan kerabang telur menjadi tipis dan lembek. Berat dan tebal kerabang juga dipengaruhi juga oleh faktor genetik, umur induk, *molting*, kesehatan ayam, dan umur dewasa kelamin (Yuwanta, 2010).

Kualitas kerabang telur ditentukan oleh tebal dan stuktur kulitnya (Yamamoto dkk., 2007). Mineral lainnya yang terkandung dalam kerabang adalah garam, karbonat, fosfat dan magnesium (Yamamoto dkk., 2007). Banyak faktor yang memengaruhi kualitas dari kerabang yaitu: suhu, penanganan telur, penyakit, umur (Gary and Richard, 2003). Kerabang yang diproduksi pada suhu di atas suhu normal (20-26°C) akan bersifat tipis, lebih ringan dan mudah retak baik telur ayam lokal maupun untuk telur ayam ras petelur (Bell dan Weaver, 2002; Yamamoto dkk., 2007).

Oguntunji dan Alabi (2010) menyatakan bahwa kerabang telur dipengaruhi oleh sifat genetik, nutrisi di dalam pakan, hormon (*Folicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Leutinizing Hormone* (LH)), lingkungan dan manajemen. Kualitas kerabang telur yang rendah pada suhu lingkungan yang tinggi (>32°C) juga disebabkan oleh rendahnya konsumsi pakan ayam. Konsumsi pakan akan menurun pada suhu yang tinggi sehingga nutrisi yang diperoleh pun rendah. Kemampuan ayam untuk menghasilkan kerabang berkualitas baik sangat tergantung dari kalsium dalam pakan yang dicerna dan cadangan pada tulang. Rendahnya konsumsi pakan dapat menyebabkan kurangnya persediaan kalsium dalam tubuh ayam pada saat pembentukan telur, sehingga kerabang telur menjadi tipis.

2. Albumen(putih telur)

Bagian *albumen* terdiri dari 4 lapisan yang berbeda kekentalannya, yaitu lapisan encer luar (*outer thin white*), lapisan encer dalam (*firm/thick white*), lapisan kental (*inner thin white*), dan lapisan kental dalam (*inner thick white/chalaziferous*). Perbedaan kekentalan ini disebabkan oleh perbedaan dalam kandungan airnya.

Bagian *albumen* banyak mengandung air sehingga selama penyimpanan bagian ini pula yang mudah rusak. Kerusakan terjadi terutama disebabkan oleh keluarnya air dari jala-jala ovomucin yang berfungsi sebagai pembentuk struktur albumen (Kurtini dkk., 2011).

Persentase total *albumen* dari setiap ayam bervariasi, tergantung dari bangsa, kondisi lingkungan, umur ayam, umur telur (lama penyimpanan), dan ukuran telur. *Albumen* mengandung total bahan padat sekitar 11--13% dan kadar protein menempati porsi yang paling besar (92%) (Kurtini dkk., 2011). Protein putih telur terdiri atas protein serabut yang terdiri *ovomucin* dan protein globular yang terdiri dari *ovalbumin*, *conalbumin*, *ovomucoid*, *lizosim*, *flavoprotein*, *ovoglobulin*, *ovoinhibitor*, dan *avidin* (Sirait, 1986). Protein globular merupakan protein yang berbentuk bola. Protein ini larut dalam larutan garam asam encer, juga lebih mudah berubah dibawah pengaruh suhu, konsentrasi garam, pelarut asam basa dibandingkan protein serabut. Protein globular juga merupakan protein yang mudah terdenaturasi (Winarno, 1997).

3. *Yolk* (kuning telur)

Kuning telur tersusun atas 44,8 % air, 17,7 % protein, 35,2 % lemak, 1,1 % karbohidrat dan 1,2 % abu (Romanoff dan Romanoff, 1963). Kuning telur merupakan emulsi lemak dalam air dengan kandungan bahan padat sebesar 50 % dan terdiri atas 1/3 protein dan 2/3 lemak. Kuning telur merupakan bagian terdalam dari telur yang terdiri atas : (1) membran vitelin, (2) saluran latebra, (3) lapisan kuning telur gelap, dan (4) lapisan kuning telur terang (Belitz dan Grosch, 1999). Kuning telur diselubungi oleh membran vitellin yang permeabel terhadap

air dan berfungsi mempertahankan bentuk kuning telur (Muchtadi dan Sugiyono,1992).Persentase *yolk* sekitar 30--32% dari berat telur. Asam lemak yang banyak terdapat pada *yolk* adalah linoleat, oleat dan stearat (Bell dan Weaver, 2002). Kondisi gizi telur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi telur

Kandungan zat makanan	Telur Segar		Isi Telur		Putih Telur		Yolk	
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
Air	38.1	65.6	38	73.6	28.9	87.9	9.1	48.7
Protein	7.0	12.1	6.6	12.8	3.5	10.6	3.1	18.6
Lemak	6.1	10.5	6.1	11.8	-	-	6.1	32.6
Karbohidrat	0.5	0.9	0.5	1.0	0.3	0.9	0.2	1.0
Abu	6.3	10.9	0.4	0.8	0.2	0.6	0.2	1.0
Total	58.0	100.0	51.6	100.0	32.9	100.0	18.7	100.0

Sumber :Sudaryani, 2000

F.Penentuan Kualitas Telur

1. Bobot telur

Faktor yang memengaruhi besarnya telur adalah tingkat dewasa kelamin, proteindan asam amino yang cukup dalam ransum(Anggorodi,1985),genetik,tahap kedewasaan umur,obat-obatan dan zat-zat nutrisi dalam ransum(Wahju,2004). Menurut North dan Bell(1990),ukuran telur terdiri dari ukuran kecil yaitu dengan bobot telur kurang dari 47,2g,ukuran medium dengan bobot telur47,2-54,2g, ukuran besar dengan bobot telur54,4-61,4g dan ukuran jumbo dengan bobot telur lebih dari 61,5g. Pada umur 25-30 minggu,ayam banyak menghasilkan telur dengan ukuran medium.

Anggorodi (1994) mengemukakan bahwa besarnya telur dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk sifat genetik, tingkat dewasa kelamin, umur, obat-obatan, dan makanan sehari-hari. Faktor makanan terpenting yang diketahui memengaruhi besar telur adalah protein dan asam amino yang cukup dalam ransum. Selanjutnya dijelaskan, bahwa disamping ransum yang berkualitas baik juga air minum turut berpengaruh terhadap ukuran besar telur, dimana pada ayam kekurangan air minum akan memengaruhi organ reproduksinya.

Bobot telur dan ukuran telur berbeda-beda, akan tetapi antara bobot dan ukuran telur saling berhubungan. Berdasarkan beratnya, telur ayam ras dapat digolongkan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut : 1) jumbo, dengan berat 65g per butir, 2) ekstra besar, dengan berat 60-65g per butir, 3) besar, dengan berat 55-60g per butir, 4) sedang, dengan berat 50-55g per butir, 5) kecil, dengan berat 45-50g per butir, dan kecil sekali, dengan berat dibawah 45g per butir (Sarwono, 1994).

2. Nilai *Haugh Unit* (HU)

Nilai *haugh unit* merupakan nilai yang mencerminkan keadaan putih telur yang berguna untuk menentukan kualitas telur. Nilai HU ditentukan berdasarkan keadaan putih telur, yaitu korelasi antara bobot telur dan tinggi putih telur. Nilai HU dipengaruhi oleh kandungan *ovomucin* yang terdapat pada putih telur (Stadelman dan Cotteril, 1995). Putih telur yang semakin tinggi, maka nilai HU yang diperoleh semakin tinggi. Putih telur yang mengandung *ovomucin* lebih sedikit maka akan lebih cepat mencair Menurut (Mountey, 1976).

Haugh unit dipengaruhi umur ayam dan genotipnya, musim, kandungan nutrisi pakan, lama dan suhu selama penyimpanan. Umur ayam yang meningkat dan suhu lingkungan diatas 30°C menyebabkan penurunan nilai HU (Williams, 1992).

Menurut Sudaryani (2000), nilai HU merupakan satuan yang digunakan untuk mengetahui kesegaran internal telur terutama bagian putih telur. Makin encer putih telur maka makin kecil nilai HU sehingga kualitas telur akan semakin rendah. Penentuan kualitas telur berdasarkan HU menurut (USDA) yaitu:

- a) Nilai HU kurang dari 31 digolongkan kualitas C;
- b) Nilai HU antara 31 – 60 digolongkan kualitas B;
- c) Nilai HU antara 60 – 72 digolongkan kualitas A;
- d) Nilai HU lebih dari 72 digolongkan kualitas AA.

Nilai HU dihitung menurut Austic dan Nesheim (1990) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai HU} = 100 \log (H+7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

HU = *Haugh Unit*

H = Tinggi putih telur (mm)

W = Berat telur (g)

Hasil penelitian Irawan (2007) menunjukkan bahwa penambahan mineral sampai level 2% dalam ransum tidak berpengaruh terhadap nilai *haugh unit* dan nilai volume telur, sedangkan pada warna kuning telur *strain isa brown* memberikan perubahan yang nyata.

III. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 9 Mei – 29 Juni 2016 bertempat di peternakan ayam petelur Dusun Sumber Sari, Kelurahan Tamansari, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung, Laboratorium Nutrisi dan Makanan ternak serta Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan penelitian

a. Ayam

Penelitian ini menggunakan 80 ekor ayam ras petelur *strain isa brown* fase produksi kedua yang berumur 50 minggu dengan rata – rata bobot tubuh $1,72 \pm 0,15$ kg dan koefisien variasi sebesar 8,8%.

b. Ransum

Ransum yang digunakan adalah ransum perlakuan (R0, R1, R2, R3) dari hasil formulasi. Bahan pakan yang digunakan yaitu jagung kuning, dedak padi, *meat*

bone meal, dan bungkil kedelai, kandungan nutrisi bahan pakan dapat dilihat pada Tabel 2, kandungan nutrisi ransum percobaan tertera pada Tabel 3 dan persyaratan mutu ransum dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan pakan

Bahan Pakan	EM (Kkal)	KA (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	ABU (%)	Ca	P
Jagung	3370*	12,59	8,74	1,97	2,32	1,34	0,01*	0,13*
Dedak Halus	2980*	11,18	11,17	11,11	8,07	6,32	0,02*	0,21*
Bungkil Kedelai	2280*	11,63	41,28	4,25	5,85	7,47	0,05*	0,11*
<i>Meat Bone Meal</i>	2150*	7,49	46,61	3,3	15,97	27,38	1,65*	0,31*
Grit	–	2	–	–	–	98	38,0*	0,02*

Keterangan : Hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Lampung, 2016

*Fathul dkk, 2013

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum percobaan

Ransum	EM (Kkal)	KA (%)*	PK (%)*	SK (%)*	LK (%)*	ABU (%)*	Ca (%)**	P (%)**
R0	2.777	12,48	17,5	7,9	6,8	10,01	2,17	0,727
R1	2.777	11,91	17,5	7,9	6,8	11,82	2,21	0,737
R2	2.777	11,54	17,5	7,9	6,8	10,84	1,92	0,740
R3	2.777	10,74	17,5	7,9	6,8	11,35	1,23	0,748

Keterangan :

* : Hasil analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi Dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, 2016

** : Hasil analisis Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung, 2016

EM : energi metabolis (Hasil Perhitungan)

KA : kadar air

PK : protein kasar

SK : serat kasar

LK : lemak kasar

Ca : kalsium

P : Phospor

Tabel 4. Persyaratan mutu ransum untuk ayam ras petelur berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01 - 3929 – 2006.

No	Parameter	Satuan	Persyaratan
1	Energi Metabolis (EM)	Kkal	Min. 2650
2	Kadar Air	%	Maks. 14,0
3	Protein Kasar	%	Min. 16,0
4	Lemak Kasar	%	Maks. 7,0
5	Serat KAsar	%	Maks. 7,0
6	Abu	%	Maks. 14,0
7	Kalsium (Ca)	%	3,25 – 4,25
8	Fosfor (P) total	%	0,60 – 1,00

Berdasarkan persyaratan mutu pakan ayam ras petelur menurut SNI. 2006 tersebut dapat diartikan bahwa penyusunan ransumbelum sepenuhnya sesuai dengan persyaratan.

C.Feed aditif

Feed aditif yang digunakan adalah premix dengan merk masamix dengan kandungan asam amino, vitamin dan mineral yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan masamix

Bahan	Jumlah (Dalam 2,5 kg)	
Vitamin A	5.000.000	IU
Vitamin D3	1.000.000	IU
Vitamin E	7.500	IU
Vitamin K	1.530	mg
Vitamin B1	800	mg
Vitamin B2	3.000	mg
Vitamin B6	800	mg
Vitamin B12	10.000	mg
Vitamin C	5.000	mg
Ca-d-Panθοthenate	5.000	mg
Niacin	7.530	mg
Asam Folat	140	mg
Choline chloride	100.000	mg
DL –Methionine	100.000	mg
Copper	2.200	mg
Cobalt	240	mg
Ferros	23.40	mg
Iodium	1.200	mg
Mangan	40.800	mg
zinc	30.000	mg

Sumber : PT. Mensana Aneka Satwa

d. Telur

Telur yang akan digunakan berasal dari ayam ras petelur *strain* isa brown dengan masa simpan 1 hari dengan bobot telur rata – rata 60 g sebanyak 40 butir.

2. Alat penelitian

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

a. Kandang

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang jenis baterai dengan ukuran 35x45 cm. tiap unit kandang ditempat isatuekor ayam ras petelur, yang masing-masing unit dilengkapi tempat ransum dan tempat minum berjenis *nipple drinker*.

b. *Egg tray* digunakan sebagai tempat meletakkan telur saat pengambilan telur.

c. Timbangan elektrik kapasitas dengan ketelitian 0,01 g yang digunakan untuk menimbang ransum dan telur.

d. Termohigrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban kandang.

e. Meja kaca yang digunakan sebagai alas untuk meletakkan pecahan telur yang diukur.

f. Pisau untuk memecahkan telur.

g. Jangka sorong yang digunakan untuk mengukur tinggi putih telur.

h. Kain lap dan *tissue* untuk membersihkan peralatan yang digunakan.

i. Label untuk menandai telur.

j. Wadah untuk menampung telur yang sudah dipecah.

k. Alat tulis untuk menulis data.

C. Metode Penelitian

1. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap dengan 4 perlakuan ransum (R0: 0% (tanpa masamix), R1: (penambahan masamix 0,15%), R2: (penambahan masamix 0,25%) dan R3: (penambahan masamix 0,35%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan setiap satuan percobaan terdiri dari 4 ekor ayam, sehingga jumlah ayam yang digunakan adalah 80 ekor. Telur yang digunakan dikoleksi pada minggu ketiga dan pemeriksaan kualitas telur dilakukan secara duplo, sehingga jumlah telur yang digunakan sebanyak 40 butir telur.

2. Analisis data

Peubah yang diamati adalah bobot telur, dan nilai *haugh unit*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Analisis Of Variance/ANOVA) dan bila terdapat perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut menggunakan uji polinomial ortogonal pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1991).

D. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan ransum

Pembuatan ransum terdiri dari perhitungan formulasi ransum, persiapan bahan pakan, penimbangan dan pencampuran bahan pakan.

b. Persiapan kandang.

Lantai dan dinding kandang yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan dan disucikan (didesinfeksi) dengan desinfektan untuk

membunuh kumanyang dapat mengganggu kesehatan ayam.

- c. Memilih 80 ekor ayam secara acak yang selanjutnya akan ditimbang dimasukkan kedalam kandang serta memberikan kode pada masing-masing ayam tersebut.
- d. Memberi makan serta minum ayam sesuai jadwal yang telah ditentukan.
- e. Melakukan pengumpulan telur yang dilakukan pada akhir minggu ketiga.
- f. Memberikan tanda pada setiap telur yang dikumpulkan
- g. Menimbang telur dan memecah sesuai dengan perlakuan serta mengamati bobot telur, tebal kerabang dan nilai HU dan mencatat data yang didapat.

E. Peubah yang Diamati

1. Bobot telur (g/butir)

Bobot telur dilakukan dengan cara menimbang telur dengan menggunakan timbangan analitik lalu melakukan pencatatan pada hasil yang didapat.

2. Nilai *haught unit* (HU)

Menurut Nesheim dkk. (1990), nilai HU merupakan indeks dari tinggi putih telur kental terhadap berat telur. Perubahan kualitas putih telur kental ini jalannya logaritmis dengan perubahan putih telur kental.

Cara pengukuran *haught unit* (HU) telur dilakukan dengan cara menimbang telur, mengukur tinggi putih telur kental dengan jangka sorong (mm), kemudian menghitung nilai HU rata – rata dari masing – masing telur yang diperiksa (Kurtini dan Riyanti, 2011). Telur yang digunakan berumur 1 hari. Adapun

rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai HU} = 100 \log (H+7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

Keterangan :

HU = *Haugh Unit*

H = Tinggi putih telur (mm)

W = Berat telur (g) (Austic dan Nesheim, 1990)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Penambahan *feed* aditif dengan dosis (0; 0,15; 0,25; 0,35%) dalam ransum memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot telur, tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada nilai *haugh unit* (HU).
2. penambahan *feed aditif* memberikan dosis optimum sebesar 0,23% pada nilai *haugh unit* telur ayam ras.

B. Saran

1. Saran yang dianjurkan penulis kepada peternak berdasarkan penelitian ini adalah penggunaan dosis 0,23% pada penambahan *feed* aditif untuk meningkatkan kualitas telur
2. Kepada perusahaan diharapkan dapat meningkatkan kandungan kalsium (Ca) yang ada pada premix untuk meningkatkan kadar kalsium pada ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin, 1984. Ilmu Nutrisi dan Bahan Makanan Ternak. Sumber Swadaya. Jakarta.
- Alifa. 2007. Pengaruh Pemberian Mineral Plus Terhadap Berat Telur Dan Tebal Kerabang Ayam Petelur Strain Isa Brown. Tesis. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Amrullah, I. K. 2002. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu GunungBudi. Bogor.
- _____. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor
- Anggorodi, H. R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas, PT. Gramedia, Pustaka Utama, Jakarta.
- Austic, R. E. and M. C. Nesheim. 1990. Poultry Production. 13th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Belitz, H. D, dan W. Grosch. 1999. Food Chemistry, Springer, Germany.
- Bell, D. D. & Weaver. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production. 5thEd. Springer Science Bussines Media, Inc. Springg Street, New York.
- Blakely, J. dan D.H. Bade. 1998. Ilmu Peternakan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Buckle, K.A., Edwards. R.E., Fleet. G.H., Wootton. M. 2007. Ilmu Pangan. Cetakan Keempat. Ui Press. Jakarta
- Card LE, Nesheim MC. 1972. Poultry Production. 11th Edit. Phildelphia: Lea and Febiger.
- Cheeke, P.R. 1987. Rabbit Feeding and Nutrition. Oregon State University. Corvallis, Oregon

- Dewansyah, A. 2010. Efek Suplementasi Vitamin A dalam Ransum terhadap Produksi dan Kualitas Telur Burung Puyuh. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fathul, F ., S. Tantalo, Liman, dan N. Purwaningsih. 2013. Pengetahuan Pakan Dan Formulasi Ransum. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fernandez-Figares, I., D. Wray-Cahen, N.C.Steele, R.G. Campbell, D.D. Hall, E.Virtanes & T.J. Caperna.2002. Effect of dietary betain on nutrient utilization andpartitioning in the young growing feed-restricted pig. J. Animal. Sci. 80: 421-428.
- Gary, D. B. and D. M. Richard. 2003. Egg Specific Gravity-Designing A monitoring Program. Poultry Veterinarian. Poultry Nutrition. University of Florida. Gainesville.
- Irawan. 2007. Nilai HU (*Haugh Unit*), Volume Telur Dan Warna Kuning Telur Ayam Strain Isa Brown Dengan Penambahan Premix Dan Supra Mineral. Tesis. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Isa Brown. 2015. Isa Brown Management Guide. A Hendrix genetics company. Boxmeer.
- Islam, M.A., S.M. Bulbul, G. Seeland, & A.B.M.M. Islam. 2001. Egg quality of different chicken genotypes in summer-winter. Pakistan J. Bio. Sci. 4(11):1411-1414.
- Kurtini, T., K. Nova., dan D. Septinova. 2011. Produksi Ternak Unggas. Penerbit Aura. Bandar Lampung.
- Kurtini, T., Rr. Riyanti. 2011. Ilmu Produksi Ternak Unggas. Penuntun Praktikum. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Loest, C. A., E. C. Titgemeyer., G. St-Jeans., D.C. Van Metre & J. S. Smith. 2003. Methionine as a methyl group donor ingrowing cattle. J. Anim. Sci. 80: 2197-2206.
- Lestari, P, I. 2009. Kajian Supply Chain Management: Analisis Relationship Marketing Antara Peternakan Pamulihan Farm Dengan Pemasok Dan Pelanggannya. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mc Donald, P., R. A. Edwards , J. F. D. Greenhalgh, and C. A. Morgan. 2002. Animal Nutrition. 5th Edition. Longman Scientific and Technical, New York.
- Mountney, G. J. 1976. Poultry Products Technology. 2nd. Publishing Company. INC. Westport

- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry Eighth. Revised Edition. National Academy of Sciences. Washington, DC.
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4th Edition. Chapman and Hall, New York.
- North, M. O. 1984. Commercial Chicken Production Manual. 3rd Ed. The Avi Publishing Company, Inc. Wesport, Connecticut.
- Oguntunji, A.O. & O.M. Alabi. 2010. Influence of high environmental temperature on egg production and shell quality: a review. World's Poultry Science Journal. 66: 739-750.
- Pesti, G. M., R. I. Bakalli, J. P. Driver, A. Atencio, and E. H.Foster. 2005. Poultry Nutrition and Feeding. The University of Georgia. Department of Poultry Science, Athens Georgia.
- PT. Medion. 2010. All About Premix. Buletin Peternakan.
- PT. Medion. 2012. Mengontrol Ukuran dan Berat Telur . Buletin Peternakan
- PT. Mensana Aneka Satwa. 2015. Daftar Produk – Produk Obat Hewan. Jakarta
- Rasyaf, M. 1997. Penyajian Makanan Ayam Petelur. Kanisius, Yogyakarta.
- _____, M. 2001. Beternak Ayam Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Roesdiyanto. 2002. Kualitas Telur Itik Tegal Yang Dipelihara Secara Intensif Dengan Berbagai Tingka T Kombinasi metionin-Lancang (Atlanta sp.) Dalam Pakan. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff. 1963. The avian Eggs. John Willey and sons, Inc, New York.
- Sarwono, B. 1994. Pengawetan dan Pemanfaatan Telur. Penebar Swadaya, Jakarta
- Schutte, J.B., J. De jong, W, smink, and M. Pack. 1997. Replacement value of betaine for DL-methionine in male broiler chicks. J. Poultry Sci. 76: 321-325.

- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1982. Nutrient of The Chicken. 3rd Edition. M. L. Scott and Associates, Itacha, New York.
- Sirait, C. H. 1986. Telur dan Pengolahannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Siregar, A. P. dan M. Sabrani. 1980. Tehnik Modern Beternak Ayam. Penerbit PT. Yasaguna, Jakarta.
- Stadelman, W. J. and O. J. Cotteril. 1995. Egg Science and Technology. 4th Ed. Food Products Press. An Imprint of the Haworth Press, Inc., New York.
- Steel, R.D. dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistiska. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Standar Nasional Indonesia. 1995. Telur Ayam Konsumsi. SNI 01-3926-1995. Dewan Standarisasi Nasional-DSN. Jakarta.
- _____. 2006. Pakan Ayam Ras Petelur, SNI 01 – 3929 – 2006. Dewan Standarisasi Nasional Jakarta.
- Steward, G. F. and J. C. Abbott. 1972. Marketing Eggs and Poultry. Third Printing. Food and Agricultural Organization (FAO) the United Nation, Rome.
- Sudaryani. T., dan Santoso. 1995. Pembibitan Ayam Ras. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudaryani, T. 2000. Kualitas Telur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susilorini, T.E., Sawitri, E.M dan Muharlieni. 2008. Budidaya Ternak Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tillman, D.A., Hartadi H., Reksohadiprodjo, S., Lebdosoekojo S, 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Wahju, J, 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widodo, W., 2002. Nutrisi Ransum Unggas Konstektual. Fakultas Peternakan – Perikanan. Universitas Muhammadiyah. Malang

- Widyani, R., S. Prawirokusumo, Nasroedin dan Zuprizal. 2001. Pengaruh Peningkatan Aras Energi dan Protein Terhadap Kinerja Ayam Pedaging. Buletin Peternakan. (25):109-119.
- Wiharto, U. 1985. Petunjuk Beternak Ayam. Universitas Brawijaya, Malang.
- William, K.C. 1992. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. World's Poultry Science Journal 48 : 5-16.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yamamoto, T., L.R. Juneja, H. Hatta, & M.Kim. 2007. Hen Eggs: Basic and Applied Science. University of Alberta, Canada.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. UGM Press, Yogyakarta.