

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH
(*Lumbricus rubellus*) DAN TEPUNG RUMPUT LAUT
(*Euchema cottonii*) TERHADAP WARNA KUNING TELUR,
KETEBALAN KERABANG DAN PERSENTASE
KERABANG PADA TELUR AYAM RAS**

SKRIPSI

OLEH:

**SAHRUL
4512035002**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR
2017**

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH
(*Lumbricus rubellus*) DAN TEPUNG RUMPUT LAUT
(*Euchema cottonii*) TERHADAP WARNA KUNING TELUR,
KETEBALAN KERABANG DAN PERSENTASE KERABANG
PADA TELUR AYAM RAS

OLEH:

SAHRUL
4512035002

BOSOWA

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar

JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR
2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemberian Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Tepung Rumput Laut (*Euchema cottonii*) terhadap Warna Kuning Telur, Ketebalan Kerabang dan Persentase Kerabang pada Telur Ayam Ras

Nama Peneliti : Sahrul

Stambuk : 4512035002

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:



Dr. Ir. Asmawati, MP.
Pembimbing Utama

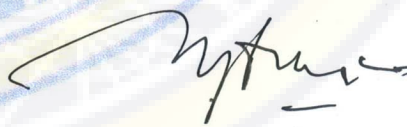


Ahmad Muchlis, S.Pt., M.Si.
Pembimbing Anggota

Mengetahui:



Dr. Ir. Syarifuddin, S.Pt., MP.
Dekan Fakultas Pertanian



Ir. Muhammad Idrus, MP.
Ketua Jurusan Peternakan

Tanggal Ujian: Juli 2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul "*Pengaruh Pemberian Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Tepung Rumput Laut (*Euchema cottonii*) terhadap Warna Kuning Telur, Ketebalan Kerabang dan Persentase Kerabang pada Telur Ayam Ras*". Skripsi ini disusun sebagai salah satu rangkaian tugas akhir yang menjadi syarat untuk menyelesaikan studi pada jurusan Peternakan, fakultas Pertanian, universitas Bosowa Makassar.

Shalawat dan salam penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, atas perjuangannya yang telah membawa umat manusia dari alam kegelapan menuju alam yang penuh dengan cahaya ilmu dan pengetahuan.

Pada kesempatan ini pula penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada ibu Dr. Ir. Asmawati, MP. selaku pembimbing utama dan bapak Ahmad Muchlis, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing anggota yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan hasil penelitian ini.

Selama penelitian sampai penyusunan hasil penelitian ini berlangsung penulis banyak menerima dari bantuan material dan pengetahuan dari berbagai pihak, untuk itu rasa terima kasih penulis sampaikan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Bosowa Makassar.
2. Bapak Dekan Fakultas Pertanian yang senantiasa memperhatikan sarana dan prasarana belajar Mahasiswa di lingkungan fakultas Pertanian umumnya dan khususnya jurusan Peternakan.
3. Bapak Ir. Muhammad Idrus, MP selaku Ketua Jurusan Peternakan yang memberikan petunjuk dan motivasi serta saran kepada penulis dalam hasil penelitian ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan serta Dosen lainnya yang telah berjasa memberikan bekal ilmu pendidikan serta keterampilan selama mengikuti perkuliahan di Universitas Bosowa Makassar.
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 yang telah banyak membantu mulai dari penyusunan proposal penelitian hingga selesainya hasil penelitian ini.
6. Seluruh kerabat keluarga yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, penulis persembahkan karya ini dan haturkan terimakasih atas jerih payah serta seluruh dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat mengecap pendidikan tinggi.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Sahrul (4512035002). *Pengaruh Pemberian Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Tepung Rumput Laut (*Euchema cottonii*) terhadap Warna Kuning Telur, Ketebalan Kerabang dan Persentase Kerabang pada Telur Ayam Ras* (Dibawah bimbingan Asmawati dan Ahmad Muchlis)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut terhadap warna kuning telur, ketebalan kerabang dan persentase kerabang telur ayam ras. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam ras petelur yang berumur 48 minggu yang sedang bertelur sebanyak 48 ekor yang di berikan tepung cacing dan tepung rumput laut dengan level yang berbeda ke dalam pakan basal.

Data ini dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu arah dengan bantuan program SPSS ver. 16.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut terhadap warna kuning telur dan persentase kerabang kulit telur ayam, sedangkan pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut tidak berpengaruh terhadap ketebalan kerabang.

Disarankan untuk menggunakan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut dalam campuran pakan basal ayam petelur untuk meningkatkan grading warna telur ayam dan % kerabang telur ayam ras.

Kata Kunci: ayam ras petelur, tepung cacing tanah, tepung rumput laut, warna kuning telur, kerabang telur.

ABSTRACT

Sahrul (4512035002). Influence of Edge of Earthworm and Seaweed to Yellow Egg Color, Shell Thickness and Percentage of Kerabang in Ras Ras (Under the guidance of Asmawati and Ahmad Muchlis)

The research singer aims to review the effect of the effect of earthworm flour and seaweed against the color of egg yolk, thickness of the shell And fg eggshell eggs. The material used in this study is laying 48-week laying chickens that are laying as many as 48 heads in the imbuh flour worm and seaweed flour with different levels into the basal feed.

Data analyzed by using completely randomized design with one direction program using SPSS ver. 16.0.

The results showed that the effect of flour and seaweed on yolk color and percentage of eggshell shell, while giving of earthworm flour and seaweed did not affect the thickness of the shell.

It is advisable to use earthworm flour and seaweed flour in the layers of layers laying chicken feed to improve the color gradation of chicken eggs and egg chips% eggshell.

Keywords: laying chicken, earthworm flour, seaweed meal, egg yolk, eggshell.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I, PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
D. Hipotesa	4
BAB II, TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Cacing Tanah.....	5
B. Rumput Laut	7
C. Telur Ayam Ras	12
D. Struktur dan Komposisi Telur	15
E. <i>Yolk</i> (Kuning Telur)	18

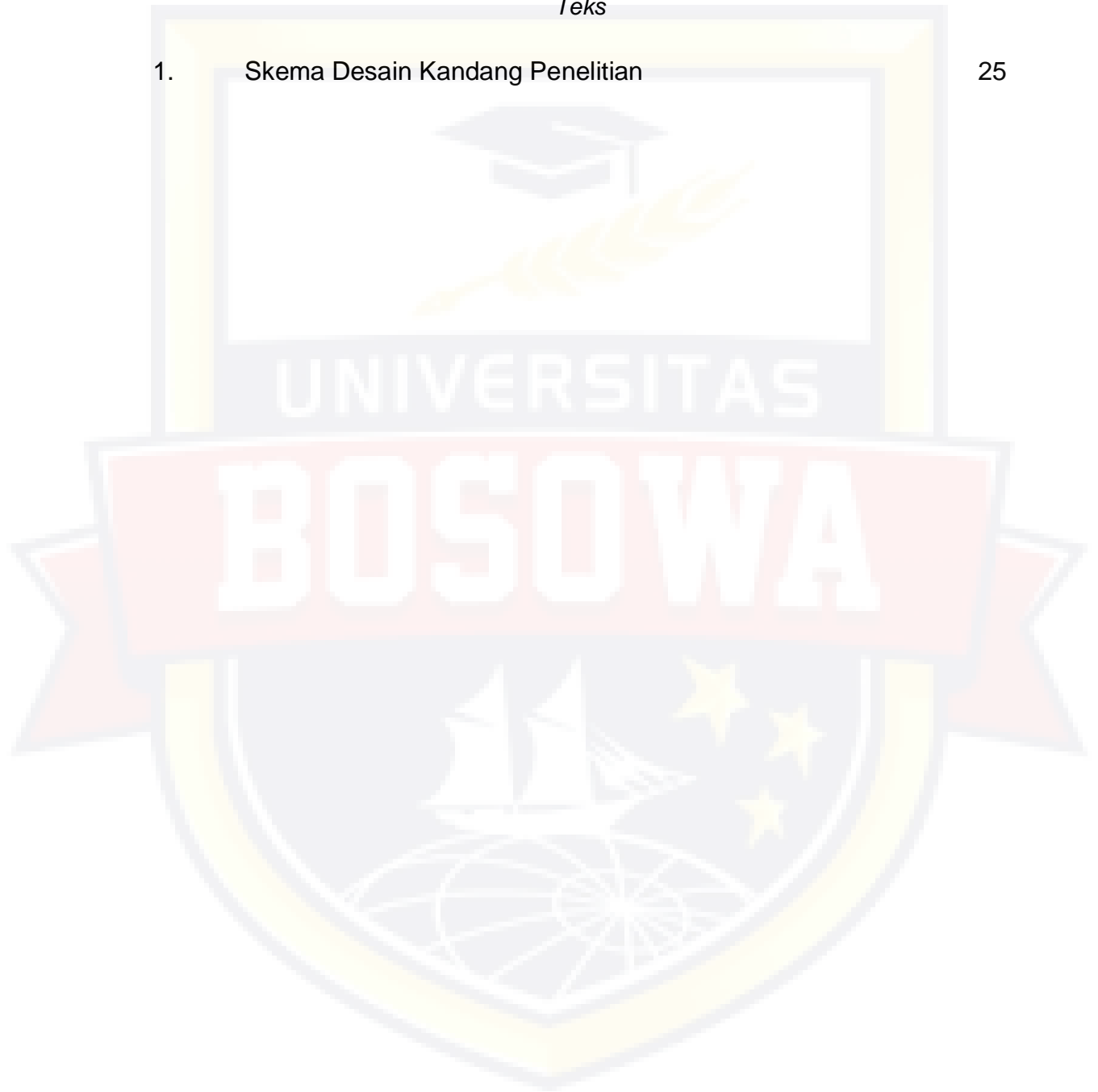
F. Kerabang Telur	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Waktu dan Tempat	24
B. Materi Penelitian	24
C. Desain Penelitian	24
D. Prosedur Penelitian	26
E. Parameter yang Diukur	27
F. Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Warna Kuning Telur	29
B. Ketebalan Kerabang	31
C. Persentase Kerabang Telur	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Kandungan Asam Amino (%) Cacing Tanah, Ikan, dan Daging.	7
2.	Komposisi kimia rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .	10
3.	Perbedaan kandungan gizi per 100 gram telur ayam Ras dengan telur Puyuh dan telur Itik.	14
4.	Rata-rata Komposisi dari Bagian Telur Ayam.	16
5.	Abnormalitas Telur Ayam Ras	17
6.	Rataan Skoring Warna Kuning Telur Ayam Perlakuan	29
7.	Rataan Ketebalan Kerabang Telur Ayam Perlakuan	31
8.	Rataan Persentase Kerabang Telur Ayam Ras Perlakuan.	32

DAFTAR GAMBAR

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Skema Desain Kandang Penelitian	25



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

Teks

1. Gambar Cacing tanah *Lumbricus rubellus* dan rumput laut *Eucheuma cottonii*.
2. Gambar Struktur Telur.
3. Gambar *Egg Yolk Fan (DMC)*
4. Data Hasil Penelitian.
5. Analisis Univariate Persentase Kerabang Menggunakan SPSS Ver. 16.
6. Analisis Univariate Warna Kuning Telur Menggunakan SPSS Ver. 16.
7. Analisis Univariate Ketebalan Kerabang Menggunakan SPSS Ver. 16.
8. Gambar Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.

BUSOWA



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peningkatan kepadatan penduduk pada saat ini membawa akibat cukup luas diberbagai segi kehidupan. Jumlah penduduk tidak hanya menuntut peningkatan penyediaan bahan pangan, tetapi juga peningkatan dibidang gizi. Kebutuhan manusia terhadap bahan makanan yang mengandung gizi seimbang seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan kemajuan peradaban manusia yang semakin mengerti pentingnya pemenuhan kebutuhan gizi berimbang untuk meningkatkan kualitas hidupnya.

Pembangunan sub sektor Peternakan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat terhadap produk dari peternakan yang terus meningkat. Ternak juga merupakan sumber gizi protein hewani yang tidak lepas dari faktor pakan baik kualitas maupun kuantitasnya, dimana pakan memegang peranan penting dalam usaha atau produksi peternakan yaitu meliputi 60-70 % dari total biaya produksi (Wahyu, 1992).

Usaha pengembangan Peternakan sering terkendala dengan berbagai masalah antara lain ketersediaan dan harga pakan yang tinggi. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah mencari bahan pakan lokal, sumber-sumber bahan pakan baru yang lebih murah, lebih banyak, berkesinambungan, bernilai gizi tinggi

dan tidak bersaing dengan manusia tetapi bermanfaat untuk ternak (Rasyaf, 2006).

Perbaikan mutu pakan dan peningkatan kualitas produksi telur pada penelitian ini akan dilakukan dengan penambahan cacing tanah *Lumbricus rubellus* dan rumput laut *Eucheuma cottonii*. Cacing tanah *Lumbricus rubellus* merupakan salah satu penunjang dalam meningkatkan kandungan protein pada telur ayam karena cacing tanah *Lumbricus rubellus* mempunyai kandungan protein cukup tinggi (64-76%) lebih tinggi dari protein pada tepung ikan. Cacing tanah *Lumbricu rubellus* juga banyak di gunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit (Budiarti dan Palungkun, 1992).

Protein yang sangat tinggi pada tubuh cacing tanah *Lumbricus rubellus* ini terdiri dari sembilan asam amino esensial dan empat macam asam amino non-esensial. Asam amino esensial ini antara lain: arginin, histidin, leusin, isoleusin, valin, metionin, fenilalanin, lisin dan treonin. Sedangkan asam amino non-esensial antara lain: sistin, glisin, serin, dan tirosin (Palungkun, 2008).

Kualitas telur antara lain ditentukan oleh intensitas warna kuning telur. Warna kuning telur merupakan karakteristik kualitas telur yang utama (Chung 2002). Warna kuning telur juga mengindikasikan kadar pro vitamin A (β - karoten) dalam telur. Warna kuning telur juga berpengaruh pada selera konsumen, umumnya yang lebih disukai berkisar dari kuning emas sampai dengan orange.

Makro alga seperti rumput laut mengandung pro vitamin A yang luar biasa banyaknya dan pigmen karotenoid yang dihasilkan tersebut dapat mempengaruhi warna kuning telur dan kadar omega 3. Renden, *dkk.*, (1990) melaporkan bahwa, warna kuning telur tergantung pada besarnya penyerapan karotenoid dalam pakan serta urutan deposit pada kuning telur, bila kandungan karotenoid dalam pakan meningkat maka warna kuning telur juga meningkat.

Salah satu jenis rumput laut yang menghasilkan karaginan yang banyak dimanfaatkan dalam bidang industri kimia adalah rumput laut *Eucheuma cottonii*. Kadar karaginan dalam setiap spesies rumput laut *Eucheuma cottonii* berkisar antara 54% - 73% tergantung pada jenis dan lokasinya, di Indonesia kadar karaginan rumput laut jenis alga *Eucheuma cottonii* berkisar antara 61,5 % - 67,5 % (Mann, 1982).

Sementara kerabang telur merupakan bagian terluar yang membungkus isi telur dan berfungsi mengurangi kerusakan fisik maupun biologis, serta dilengkapi dengan pori-pori kulit yang berguna untuk pertukaran gas dan dalam dan luar kulit telur (Suprijatno dan Atmomarsono, 2005). Sudaryani (2003), menyatakan tebal kerabang telur berkisar antara 0,33 - 0,35 mm. Tipisnya kulit telur dipengaruhi beberapa faktor yakni: umur, type ayam, zat-zat makanan, peristiwa faal dari organ tubuh, stress dan komponen lapisan kulit telur. Kulit yang tipis relatif berpori lebih banyak dan besar, sehingga mempercepat turunnya kualitas telur akibat penguapan dan pembusukan lebih cepat.

Fungsi dari penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan kandungan gizi sekaligus untuk meningkatkan kualitas telur ayam seperti peningkatan warna kuning telur dan kerabangnya. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut terhadap warna kuning telur, ketebalan kerabang dan persentase kerabang telur ayam ras.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut terhadap warna kuning telur, ketebalan kerabang dan persentase kerabang telur ayam ras.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut terhadap warna kuning telur dan, ketebalan kerabang dan persentase kerabang kulit telur ayam.

D. Hipotesa

Diduga terdapat pengaruh pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut terhadap warna kuning telur dan, ketebalan kerabang dan persentase kerabang telur ayam ras.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Cacing Tanah

1. Klasifikasi Cacing Tanah

Cacing tanah termasuk hewan tingkat rendah karena tidak mempunyai tulang belakang (*invertebrata*). Cacing tanah termasuk kelas *Oligochaeta*. Famili terpenting dari kelas ini *Megascilicidae* dan *Lumbricidae*. Cacing tanah bukanlah hewan yang asing bagi masyarakat kita, terutama bagi masyarakat pedesaan, namun hewan ini mempunyai potensi yang sangat menakjubkan bagi kehidupan dan kesejahteraan manusia (Palungkun, 1999).

Klasifikasi cacing tanah *Lumbricus rubellus* menurut Gates (1972) adalah sebagai berikut:

Filum	:	<i>Annelida</i>
Class	:	<i>Chaetopoda</i>
Ordo	:	<i>Oligochaeta</i>
Famili	:	<i>Lumbricidae</i>
Genus	:	<i>Lumbricus</i>
Species	:	<i>Lumbricus rubellus</i>

Cacing tanah merupakan invertebrata yang termasuk dalam kelompok *Selomata* yaitu hewan yang mempunyai rongga tubuh yang terisi cairan dan mempunyai batas yang berasal dari jaringan mesoderma. Tubuhnya memiliki sedikit rambut (*oligo* = sedikit, *chaeta* = rambut/bulu).

Mempunyai organ *klitellum* yang berisi semua kelenjar, termasuk kelenjar kelamin sehingga pada saat kawin, klitellum ini akan mengeluarkan protein yang membentuk kokon (Kordi dan Ghufra, 2010).

2. Kandungan Kimia Cacing Tanah

Cacing tanah mengandung 20 jenis asam amino esensial dengan kadar yang sangat tinggi, yang terdiri atas lisin, triptofan, histidin, fenilalanin, isoleusin, leusin, threonin, methionin, valin, arginine, glisin, alanin, sistin, tirosin, asam aspartik, asam glutamat, prolin, hidrokspolin, serin, sitruline. Kedua puluh asam amino tersebut terbagi dalam dua bagian, yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial (Palungun, 1999).

Cacing merupakan sumber protein yang sangat tinggi, yaitu sekitar 61,0%. Hal itu berarti kandungan protein pada cacing lebih tinggi dibandingkan dengan daging yang hanya 51,0% dan ikan 60,0% (Palungun, 2008). Damayanti, dkk., (2009), menyatakan bahwa dalam ekstrak cacing tanah juga terdapat sejumlah enzim lumbrokinase, peroksidase, katalase, dan selulose. Komponen lain adalah antipurin, anti racun, vitamin dan antipiretik (penurun panas) yaitu asam arakidonat.

Kandungan asam amino esensial cacing tanah yang amat penting dibandingkan dengan ikan dan daging secara umum disajikan pada Tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan Asam Amino (%) Cacing Tanah, Ikan, dan Daging.

No.	Asam Amino	Cacing Tanah	Daging	Ikan
1	Arginin	4,13	3,48	3,909
2	Sistin	2,29	1,07	0,80
3	Asam glutamat	-	-	3,40
4	Glisin	2,92	2,09	4,40
5	Histidin	1,56	0,97	1,50
6	Isoleusin	2,58	1,33	3,60
7	Leusin	4,84	3,54	5,10
8	Lisin	4,33	3,08	6,40
9	Methionin	2,18	1,45	1,80
10	Fenilalanin	2,25	2,17	2,60
11	Serin	2,88	2,15	-
12	Threonin	2,95	1,77	2,80
13	Triptopan	-	-	0,70
14	Tirosin	1,36	1,29	1,80
15	Valin	3,01	2,22	3,50
16	Protein Kasar	61,00	51,00	60,0

(Sumber: Palungkun, 2008).

B. Rumput Laut

1. Sistematika Rumput Laut

Sistematika tumbuhan-tumbuhan pada tahun 1838 memasukkan rumput laut (makro alga) kedalam divisi Thallophyta, yaitu tumbuhan yang memiliki struktur rangka tubuh yang tidak berdaun, berbatang dan berakar, semua terdiri dari batang (*thallus*) (Direktorat Jendral Perikanan dan Budidaya, 2005). Sulisetijono (2009), menyatakan bahwa rumput laut (alga) adalah organisme berklorofil, tubuhnya merupakan talus (uniselular atau multiselular), alat reproduksi pada umumnya berupa sel tunggal dan ada beberapa alga yang alat reproduksinya tersusun dari banyak sel. Alga memiliki beberapa divisi, antara lain *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Pyrrophyta*, *Phaeophyta* dan *Rhodophyta*. Salah satu divisi yang akan dibahas adalah *Rhodophyta*.

Nama *Eucheuma cottonii*, umumnya lebih dikenal dan biasa dipakai dalam dunia perdagangan nasional maupun internasional, sebagai komoditas ekspor dan bahan baku industri penghasil karaginan. Karaginan yang dihasilkan adalah tipe kappa karaginan. Oleh karena itu, jenis ini secara taksonomi diubah namanya dari *Eucheuma cottonii* menjadi *Kappaphycus alvarezii* (Atmadja *et al.* 1996).

Rumput laut atau alga (*sea weed*) merupakan salah satu potensi sumberdaya perairan yang sudah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan dan obat-obatan. Saat ini pemanfaatan rumput laut telah mengalami kemajuan yang sangat pesat yaitu dijadikan agar-agar, algin, karaginan (*carrageenan*) dan furselaran (*furcellaran*) yang merupakan bahan baku penting dalam industri makanan, farmasi, kosmetik dan lain-lain (Kordi dan Ghufran, 2010).

Seiring dengan meningkatnya tingkat pemanfaatan rumput laut maka permintaan pasar rumput laut baik di dalam maupun luar negeri juga semakin tinggi. Salah satu jenis rumput laut yang mendominasi ekspor di Indonesia yaitu *Eucheuma*. Anggadiredja, *dkk.* (2011), menyatakan bahwa kebutuhan dunia meningkat setiap tahunnya sehingga hampir setiap tahun terjadi kekurangan bahan baku untuk agar, karaginan dan lain-lain.

Rumput laut merupakan salah satu potensi sumber daya laut yang produksinya cukup melimpah tetapi masih banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal di Indonesia. Ada sekitar 782 jenis rumput laut ditemukan di perairan Indonesia, diantaranya enam marga yaitu

Gelidium sp., *Gracilaria sp.*, *Gelidiopsis sp.*, *Gelidiella sp.*, *Hypnea sp.*, dan *Euचेuma sp.* mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Rumpun laut kaya akan vitamin A, B₁, B₂, C dan Niacin, di samping itu rumput laut memiliki kelebihan adalah kaya akan iodium, dan sering digunakan untuk mencegah gondok karena kadar iodiumnya yang tinggi (Sutji, 1985).

Klasifikasi rumput laut jenis *Euचेuma cottonii* menurut Atmadja *et al.* (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Rhodophyta*
Kelas : *Rhodophyceae*
Ordo : *Gigartinales*
Famili : *Solieriaceae*
Genus : *Euचेuma*
Spesies : *Euचेuma cottonii*

2. Kandungan Rumpun Laut

Kandungan utama rumput laut segar adalah air yang mencapai 80-90%, sedangkan kadar protein dan lemaknya sangat kecil. Walaupun kadar lemak rumput laut sangat rendah, tetapi susunan asam lemaknya sangat penting bagi kesehatan. Lemak rumput laut mengandung asam lemak omega 3 dan omega 6 dalam jumlah yang cukup tinggi. Kedua asam lemak ini merupakan asam lemak yang penting bagi tubuh, terutama sebagai pembentuk membran jaringan otak, syaraf, retina mata, plasma darah dan organ reproduksi, dalam 100 gram rumput laut kering

mengandung asam lemak omega 3 berkisar 128–1629 mg dan asam lemak omega 6 berkisar 188–1704 mg. Suptijah (2002), menyatakan bahwa kandungan gizi rumput laut meliputi karbohidrat 39-51%, protein 17,2-27,13%, lemak 0,08% dan abu 1,5%.

Rumput laut mengandung pro vitamin A yang luar biasa banyaknya dan pigmen karotenoid yang dihasilkan tersebut dapat mempengaruhi warna kuning telur. Renden *et al.* (1990) melaporkan bahwa, warna kuning telur tergantung pada besarnya penyerapan karotenoid dalam pakan serta urutan deposit pada kuning telur, bila kandungan karotenoid dalam pakan meningkat maka warna kuning telur lebih kuat.

Komposisi kimia rumput laut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Komposisi kimia rumput laut *Euchemma cottonii*

Komponen	Jumlah
Protein (%)	0,7
Lemak (%)	0,2
Abu (%)	3,4
Serat pangan tidak larut (g/100 g)*	58,6
Serat pangan larut (g/100 g)*	10,7
Mineral Zn (mg/g)	0,01
Mineral Mg (mg/g)	2,88
Mineral Ca (mg/g)	2,80
Mineral K (mg/g)	87,10
Mineral Na (mg/g)	11,93

Sumber : Santoso *et al.* (2003)

Keterangan * = basis kering.

3. Ciri-ciri *Euchemma cottonii*

Ciri fisik *Euchemma cottonii* mempunyai thallus silindris, permukaan licin, kartilagineous, warna hijau, hijau kuning, abu-abu atau merah. Penampakan thallus bervariasi mulai bentuk sederhana sampai kompleks. Duri-duri pada thallus runcing memanjang, agak jarang-jarang dan tidak

bersusun melingkari thallus. Percabangan ke berbagai arah dengan batang-batang utama keluar saling berdekatan ke daerah basal. Tumbuh melekat ke substrat dengan alat perekat berupa cakram. Cabang-cabang pertama dan kedua tumbuh membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar matahari (Atmadja *et al.* 1996).

4. Manfaat Rumput Laut

Sejak berabad-abad yang lalu, rumput laut atau alga telah dimanfaatkan penduduk pesisir Indonesia sebagai bahan pangan dan obat-obatan. Pemanfaatan rumput laut saat ini telah mengalami kemajuan yang pesat. Selain digunakan untuk pengobatan langsung, olahan rumput laut kini juga dapat dijadikan agar-agar, algin, karaginan, dan furselaran yang merupakan bahan baku penting dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, dan lain-lain (Kordi dan Ghufran, 2010).

Olahan rumput laut pada industri makan digunakan untuk pembuatan roti, sup, es krim, serbat, keju, puding, selai, susu, dan lain-lain. Pada industri farmasi, olahan rumput laut digunakan sebagai obat peluntur, pembungkus kapsul obat biotik, vitamin, dan lain-lain. Pada industri kosmetik, olahan rumput laut digunakan dalam produksi salep, krim, lotion, lipstik, dan sabun. Disamping itu lahan rumput laut juga digunakan oleh industri tekstil, industri kulit dan industri lainnya untuk pembuatan plat film, semir sepatu, kertas, serta bantalan pengalengan ikan dan daging (Kordi dan Ghufran, 2010).

Eucheuma cottonii merupakan sumber penghasil karaginan untuk daerah tropis. Keraginan memiliki peranan penting sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi, dan lain-lain. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi, dan industri lainnya, pada bidang farmasi, *Eucheuma* dimanfaatkan dalam pembuatan obat-obatan, seperti adanya kandungan zat anti HIV dan anti herpes. Dapat diproses menjadi menjadi minyak nabati, yang selanjutnya diproses menjadi biodiesel. Setelah diambil minyaknya, sisa ekstraksinya yang berupa karbohidrat dapat difermentasikan menjadi alkohol, baik dalam bentuk methanol maupun ethanol (Sheehan,1998).

C. Telur Ayam Ras

Telur ayam ras adalah salah satu sumber pangan protein hewani yang populer dan sangat diminati oleh masyarakat. Hampir seluruh kalangan masyarakat dapat mengonsumsi telur ayam ras untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Hal ini karena telur ayam ras relatif murah dan mudah diperoleh serta dapat memenuhi kebutuhan gizi yang diharapkan (Haryono, 2000).

Telur ayam ras segar adalah telur yang tidak mengalami proses pendinginan dan tidak mengalami penanganan pengawetan serta tidak menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan embrio yang jelas, *yolk* belum tercampur dengan albumen, utuh, dan bersih (Standar Nasional Indonesia, 1995). Telur tersusun oleh tiga bagian utama yaitu kulit telur

(kerabang), bagian cairan bening (*albumen*), dan bagian cairan yang berwarna kuning (*yolk*) (Rasyaf, 1994).

Telur ayam ras mempunyai kandungan protein yang tinggi dan susunan protein yang lengkap, akan tetapi lemak yang terkandung di dalamnya juga tinggi. Secara umum telur ayam ras dan telur itik merupakan telur yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat (Sudaryani, 2003).

Telur ayam ras merupakan telur yang paling umum dikonsumsi dan sangat bernutrisi tinggi. Telur ayam ras banyak mengandung berbagai jenis protein berkualitas tinggi. Pada albumen mengandung lima jenis protein yaitu *ovalbumin*, *ovomukoid*, *ovomucin*, *ovokonalbumin*, dan *ovoglobulin*, sedangkan pada *yolk* terdiri dari dua macam, yaitu *ovovitelin* dan *ovolitelin*. *Ovovitelin* adalah senyawa protein yang mengandung fosfor (P), sedangkan *ovolitelin* sedikit mengandung fosfor tapi banyak mengandung belerang (S). Telur ayam ras termasuk mengandung semua jenis asam amino esensial bagi kebutuhan manusia. Asam amino esensial merupakan komponen utama penyusun protein yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh. Telur ayam ras mengandung berbagai vitamin dan mineral, termasuk vitamin A, riboflavin, asam folat, vitamin B6, vitamin B12, choline, besi, kalsium, fosfor dan potasium (Buckle *et al.*, 2009).

Perbedaan zat gizi telur ayam ras dengan telur itik dan telur puyuh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbedaan kandungan gizi per 100 gram telur ayam Ras dengan telur Puyuh dan telur Itik.

Zat gizi	Telur ayam	Telur puyuh	Telur itik
Energi (kkal)	143	158	185
Protein (g)	12,58	13,05	12,81
Total lemak (g)	9,94	11,09	13,77
Karbohidrat (g)	0,77	0,41	1,45
Kalsium/Ca (mg)	53	64	64
Besi/Fe (mg)	1,83	3,65	3,85
Magnesium/Mg (mg)	12	13	17
Fosfor/P (mg)	191	226	220
Kalium/K (mg)	134	132	222
Natrium/Na (mg)	140	141	146
Seng/Zn (mg)	1,11	1,47	1,41
Tembaga/Cu (mg)	0,102	0,062	0,062
Mangan/Mn (mg)	0,038	0,038	0,038
Selenium/Se (mkg)	31,7	32,0	36,4
Thiamin (mg)	0,069	0,069	0,156
Riboflavin (mg)	0,478	0,478	0,404
Niasin (mg)	0,070	0,070	0,200
Asam Panthothenat (mg)	1,438	1,438	1,862
Vitamin B6 (mg)	0,143	0,143	0,250
Vitamin B12 (mkg)	1,29	1,58	5,40
Vitamin A (IU)	487	543	674
Vitamin E (mg)	0,97	1,08	1,34
Vitamin K (mkg)	0,3	0,3	0,4
Kolesterol (mg)	423	844	884

Sumber: USDA (2007).

Telur ayam ras juga merupakan makanan yang tergolong ekonomis serta merupakan sumber protein yang lengkap. Satu butir telur ayam ras berukuran besar mengandung sekitar 7gram protein. Kandungan vitamin A, D, dan E terdapat dalam yolk. Telur ayam ras memang dikenal menjadi salah satu dari sedikit makanan yang mengandung vitamin D (Buckle *et al.*, 2009).

Satu *yolk* besar mengandung sekitar 60 kalori dan albumen mengandung sekitar 15 kalori. Satu yolk besar mengandung dua per tiga

jumlah kolesterol harian yang dianjurkan yaitu 300 mg. Manfaat kolesterol antara lain membentuk hormon korteks adrenal yang penting bagi metabolisme dan keseimbangan garam dalam tubuh, baik untuk pertumbuhan jaringan otak dan syaraf, pembungkus jaringan syaraf dan melapisi membran sel, membuat vitamin D yang sangat bermanfaat untuk menyerap kalsium tubuh sehingga kesehatan tulang dapat terjaga, serta sebagai bahan baku pembentukan asam garam empedu yang meningkatkan pembuangan lemak. Lemak dalam telur juga terdapat dalam bagian *yolk*. Satu *yolk* juga mengandung separuh jumlah choline harian yang dianjurkan. *Choline* merupakan nutrisi yang penting untuk perkembangan otak dan juga sangat penting untuk wanita hamil dan menyusui untuk memastikan perkembangan otak janin yang sehat (Buckle *et al.*, 2009).

Kandungan nutrisi telur ayam ras memang berbeda-beda tergantung dari makanan dan kondisi lingkungan induk ayamnya. Telur dari ayam ras yang ditenakkan bebas di padang rumput mengandung asam lemak Omega-3 empat kali lebih banyak, vitamin E dua kali lebih banyak, beta-karoten dua sampai enam kali lebih banyak, dan kolesterol hanya separuh daripada kandungan telur dari ayam yang hanya ditenakkan di kandang dengan penghangat buatan (Buckle *et al.*, 2009).

D. Struktur dan Komposisi Telur

Struktur telur secara umum terdiri dari kerabang telur, albumen, dan *yolk*. Struktur bagian-bagian telur dapat dilihat pada Lampiran 2.

Kerabang telur terdiri atas membran kerabang telur (*outher shell membrane*) dan membran albumen (*inner shell membrane*). 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 *membrane viteline*, *germinal disc*, dan *yolk sack* (Buckle et al., 2007).

Tabel 4. Rata-rata Komposisi dari Bagian Telur Ayam.

Bagian Telur	Berat (g)	Berat (%)
Putih telur	32,9	55,8
1. Lapisan luar cair	7,6	23,2
2. Lapisan tengah kental	18,9	37,3
3. Lapisan dalam cair	5,5	16,8
4. Lapisan chalaziferous	0,9	2,7
Kuning telur	18,7	31,9
Kerabang dan selaput kerabang	6,4	12,3
1. Kerabang	6,2	96,9
2. Selaput kerabang	0,2	3,1
Telur Keseluruhan	58,0	100

Sumber: Buckle, *et al.*, (2007)

Telur yang diproduksi ayam ras petelur tidak selamanya mempunyai struktur yang normal. Ketidaknormalan telur tersebut dapat terjadi pada kerabang atau pada isi telur. Beberapa bentuk abnormalitas telur unggas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Abnormalitas Telur Ayam Ras.

Macam abnormalitas	Penyebab
1. Telur tanpa kerabang	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ayam terlalu muda sehingga kelenjar kerabang belum terbentuk <input type="checkbox"/> Kelenjar kerabang telur rusak sehingga tidak bisa mensekresi kalsium karbonat <input type="checkbox"/> Adanya gangguan pada ayam <input type="checkbox"/> Kadar garam dalam ransum atau air minum terlalu tinggi <input type="checkbox"/> Penyakit infeksi <i>bronchitis</i> dan <i>egg drop syndroms</i>
2. Kulit telur kasar seperti berpasir	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Gangguan pada ayam saat sedang bertelur sehingga telur bertahan lebih lama di salurannya <input type="checkbox"/> Perubahan program pencahayaan selama proses bertelur <input type="checkbox"/> Kekurangan air minum <input type="checkbox"/> Infeksi <i>bronchitis</i>
3. Kerabang telur mengerut sebelah	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ayam merasa ketakutan akan gangguan dari luar maupun dalam <input type="checkbox"/> Perubahan dalam program pemberian cahaya
4. Bercak darah di dalam telur	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pecahnya pembuluh darah di dalam ovarium dan saluran telur
5. Bercak daging pada isi telur	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proses penuaan pada ayam
6. Telur tanpa <i>yolk</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Adanya rangsangan (kejutan) sehingga ada benda asing (bekuan darah dari pendarahan) yang masuk ke oviduk yang akan diperlakukan sama seperti <i>yolk</i> sampai akhirnya telur keluar
7. Telur dengan dua <i>yolk</i> dan telur di dalam telur	

<p>8. Telur di dalam telur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dua sel telur masuk secara bersama <input type="checkbox"/> Sebuah sel telur masak dan masuk ke dalam oviduk, bersamaan dengan itu terjadi pelepasan sel telur yang lain <input type="checkbox"/> Setelah <i>yolk</i> melewati semua bagian oviduk sehingga membentuk telur yang sempurna, adanya gerakan anti-peristaltik maka telur yang sudah sempurna kembali ke infundibulum, telur yang sempurna tersebut diperlakukan sama halnya seperti <i>yolk</i> baru dilepaskan ovarium. Gerakan anti-peristaltik ini terjadi akibat ayam kaget (terkejut).
--------------------------------	---

Sumber: Sudaryani. (2003)

E. *Yolk* (Kuning Telur)

Yolk terletak di pusat telur dan berwarna kuning. *Yolk* terdiri atas dua tipe emulsi lipoprotein yaitu kuning agak tua dan kuning cerah. Warna *yolk* mulai dari kuning pucat sekali sampai orange tua kemerahan. Hal ini disebabkan oleh pigmen dalam pakan ternak ayam, seperti betakarotein. Persentase *yolk* sekitar 30--32% dari berat telur. Asam lemak yang banyak terdapat pada *yolk* adalah *linoleat*, *oleat* dan *stearat* (Ar, et.al., 1974).

Yolk terdiri dari 3 bagian, yaitu (a) *membran vitelin*, (b) *germinal disc*, dan (c) *yolk sack*

1. Membran *viteline*

Yolk dibungkus oleh *membran viteline* setebal 6--11 mm dan terdiri dari 4 lapis, yaitu *plasma membrane*, *inner layer*, *continous membrane*, dan *outer layer*. Membran *viteline* sebagian terbentuk di ovarium, dan lainnya di oviduct. Berat membran *viteline* sekitar 50 mg. *Plasma membrane* dan *inner layer* dibentuk di ovarium, *continous membrane* serta *outer layer* kemungkinan dibentuk di infundibulum. *Plasma membrane* terdiri dari 90% air dan dari bagian padatnya 80--90% protein serta 3% lemak (Ar, et.al., 1974).

2. *Germinal disc*

Germinal disc adalah bagian kecil dari ovum yang setelah terjadi ovulasi mengandung inti diploid *zygote*, dan jika tidak dibuahi adalah sisa dari haploid *pronucleus* betina. *Germinal disc* ini terbentuk dari sitoplasma *oocyte* dan mengandung *cytoplasmic inclusions* yang penting untuk aktivitas metabolisme normal dari perkembangan embrio. *Germinal disc* ini disebut *blastoderm* jika dibuahi dan *blastodisc* jika belum dibuahi oleh sperma (Ar, et.al., 1974).

3. *Yolk sack* (Kantung Kuning Telur)

Kantung embrio unggas yang mempunyai buluh-buluh darah telur menyelubungi *yolk*; buluh-buluh darah yang terdapat pada dinding *yolk sack* berfungsi menyerap zat-zat makanan dari *yolk* untuk embrio; *yolk sack* akan diserap masuk ke dalam rongga perut embrio pada saat menetas. *Yolk sack* tumbuh pada permukaan *yolk* sampai sempurna menjadi membran *viteline*, menempel pada usus, dan sebelum menetas

yolk sack dimasukan ke dalam rongga tubuh sebagai cadangan makanan anak ayam selama 96 jam (Ar, *et.al.*, 1974).

Kuning telur adalah satu bagian dari telur yang merupakan makanan dari embrio. Sebutir telur mengandung hampir semua asam amino essensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Sebagaimana diketahui bahwa kuning telur kaya akan kandungan vitamin dan mineral, khususnya vitamin A, vitamin B2, asam folat, vitamin B6, dan vitamin B12, zat besi, kalsium, phosphor, potassium dan kolesterol (Sudaryani, 2003).

Skor warna kuning telur juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan, misalnya beta-karoten dan xantofil dalam pakan. Skor warna kuning telur yang tinggi lebih disukai oleh konsumen, sehingga diperlukan nutrisi yang dapat meningkatkan skor warna kuning telur. Beta-karoten merupakan senyawa golongan karotenoid yang tidak stabil karena mudah teroksidasi menjadi xantofil yang berfungsi sebagai pewarna kuning telur. Xantofil diperoleh dari pakan dan tidak bisa disintesis oleh tubuh ayam (Stadelman and Cotterill, 1997).

Kuning telur yang pucat kurang diminati oleh konsumen karena menyebabkan tampilan produk olahan asal telur menjadi kurang menarik. Apalagi untuk telur asin sehingga bisa menurunkan nilai jual. Warna kuning telur yang bagus adalah dengan skor 10 skala RCF (Amrullah 2003). Untuk mendapatkan warna kuning telur yang bagus dan disukai oleh konsumen memerlukan tambahan pigmen penguning kedalam pakan karena hewan tidak bisa mensintesis pigmen dalam tubuhnya sehingga

harus didapatkan dari pakan. Pigmen sintetis yang biasa dipakai oleh perusahaan komersil bukanlah nutrisi yang murah sehingga tidak efisien kalau diterapkan untuk peternakan skala menengah ke bawah. Pencampuran pigmen alami asal tumbuhan atau hewan ke dalam pakan ternak merupakan pilihan yang tepat (Stadelman and Cotterill, 1997).

Pigmen pemberi warna kuning telur yang ada dalam ransum secara fisiologi akan diserap oleh organ pencernaan usus halus dan diedarkan ke organ target yang membutuhkan. Weng *et al.* (2000) membuktikan dalam penelitiannya bahwa β -karoten dalam darah yang sampai ke organ dan *uterine endometrium* akan mempengaruhi fungsi organ tersebut.

F. Kerabang Telur

Kerabang telur merupakan bagian terluar yang membungkus isi telur dan berfungsi mengurangi kerusakan fisik maupun biologis, serta dilengkapi dengan pori-pori kerabang yang berguna untuk pertukaran gas dari dalam dan luar kerabang telur. Komposisi kerabang telur terdiri atas 98,2% kalsium, 0,9% magnesium dan 0,9% fosfor (Stadelman dan Cotterill, 1997). Kerabang telur dilindungi oleh lapisan kutikula luar dan membran kerabang dalam, pada bagian kerabang telur ditemukan dua selaput (membran), yaitu membran kerabang telur (*outer shell membrane*) dan membran albumen (*inner shell membrane*) yang berfungsi melindungi isi telur dari infiltrasi bakteri dari luar (Winarno dan Koswara, 2002).

Kerabang telur memiliki pori-pori. Banyaknya pori-pori per butir telur ayam ras berkisar antara 7.000--17.000 yang digunakan untuk pertukaran

gas. Pori-pori tersebut berukuran 0,01--0,07 μm dan tersebar di seluruh permukaan telur. Kerabang telur pada bagian tumpul memiliki jumlah pori-pori per satuan luas lebih banyak dibandingkan dengan pori-pori bagian yang lain (Winarno dan Koswara, 2002).

Tebal kerabang telur ayam ras berkisar antara 0,330--0,350 mm. Tebalnya kerabang telur dipengaruhi beberapa faktor yaitu: umur, tipe ayam, zat-zat makanan, peristiwa faal dari organ tubuh, stres, dan komponen lapisan kerabang telur. Kerabang yang tipis relatif berpori lebih banyak dan besar, sehingga mempercepat turunnya kualitas telur akibat penguapan dan pembusukan lebih cepat (Stadelman and Cotterill, 1997).

Terdapat empat bagian yang membentuk kerabang telur, yaitu (a) kutikula, lapisan tipis sekali (3 – 10 mikron) dan tidak mempunyai pori-pori, tetapi sifatnya dapat dilalui gas; (b) lapisan bunga karang (*spongy/calcareous layer*) terdiri dari protein serabut yang berbentuk anyaman dan lapisan kapur (CaCO_3 ; $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$, MgCO_3 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$); (c) lapisan mamalia (*mammillary layer*), sangat tipis, tebalnya 1/3 lapisan seluruh kerabang telur; dan (d) lapisan membran, terdiri dari 2 lapisan yang menyelubungi seluruh telur, tebalnya sekitar 65 mikron, semakin ke arah tumpul, semakin tebal (Stadelman and Cotterill, 1997).



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2016, di kandang ayam petelur CV. Putri Mitra Persada kecamatan Tamalate dan pemeriksaan parameter yang diukur dilaksanakan di Laboratorium Peternakan Universitas Bosowa.

B. Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain kandang produksi (*battery*), micrometer, *egg yolk colour fan*, tempat pakan dan minum, dan alat suntik vaksin.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain ayam ras petelur yang berumur 48 minggu yang sedang bertelur sebanyak 48 ekor, campuran pakan basal (tepung konsentrat dan jagung giling masing-masing dengan perbandingan 50 : 50), vitamin, *egg stimulant*, vaksin, tepung cacing tanah, dan tepung rumput laut.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu arah. Penelitian ini menggunakan 6 (enam) perlakuan dengan 4 kali ulangan, dimana setiap ulangan berisi 2 (dua) ekor ayam.

Penentuan dosis pakan perlakuan pada penelitian ini mengacu pada hasil penelitian Hasyim (2013) yang menunjukkan bahwa penggunaan

tepung cacing tanah dan tepung rumput laut sampai 30% dalam pakan masih berpengaruh positif terhadap peningkatan kualitas dan kuantitas telur ayam. Perlakuan pakan yang digunakan sebagai berikut:

- P_0 = Campuran pakan basal 100% (Kontrol).
- P_1 = Campuran pakan basal 80% + 15% tepung cacing tanah + 5% tepung rumput laut.
- P_2 = Campuran pakan basal 80% + 10% tepung cacing tanah + 10% tepung rumput laut.
- P_3 = Campuran pakan basal 80% + 5% tepung cacing tanah + 15% tepung rumput laut.
- P_4 = Campuran pakan basal 80% + 20% tepung cacing tanah.
- P_5 = Campuran pakan basal 80% + 20% tepung rumput laut.

Berikut ini bagan desain penelitian dengan rancangan acak lengkap:

		$P_{2.4.1}$	$P_{1.3.1}$	$P_{3.1.2}$	$P_{0.1.2}$	$P_{1.2.2}$	$P_{4.1.2}$	$P_{4.4.1}$	$P_{2.1.2}$	$P_{2.3.2}$	$P_{3.2.1}$	$P_{2.2.1}$	
	$P_{4.1.1}$	$P_{3.3.2}$	$P_{0.3.2}$	$P_{2.3.1}$	$P_{4.3.1}$	$P_{1.2.2}$	$P_{0.3.1}$	$P_{1.1.2}$	$P_{0.4.1}$	$P_{4.3.2}$	$P_{4.2.1}$	$P_{1.2.1}$	

		$P_{5.3.1}$	$P_{2.2.2}$	$P_{1.4.1}$	$P_{4.2.2}$	$P_{5.4.1}$	$P_{5.1.2}$	$P_{5.1.1}$	$P_{5.2.1}$	$P_{5.3.2}$	$P_{5.2.2}$	$P_{5.4.1}$	
$P_{0.1.1}$	$P_{3.3.1}$	$P_{3.4.2}$	$P_{0.4.2}$	$P_{0.2.1}$	$P_{3.2.2}$	$P_{2.1.1}$	$P_{1.1.1}$	$P_{3.4.1}$	$P_{1.4.2}$	$P_{3.1.1}$	$P_{4.4.2}$	$P_{2.4.2}$	$P_{0.2.2}$

Gambar 1. Skema Desain Kandang Penelitian

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri atas:

1. Persiapan Kandang

Kandang terlebih dahulu disucihamakan dengan desinfektan dan dibiarkan selama 3 hari, begitupula dengan peralatan kandang dibersihkan sebelum digunakan.

2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan dimulai dengan menyiapkan 48 ekor ayam betina produktif umur 48 minggu (masa bertelur). Ayam dibagi ke dalam 6 perlakuan secara acak. Tiap kelompok perlakuan ditempatkan dalam kandang yang dilengkapi tempat pakan dan tempat air minum yang terbuat dari paralon. Masing-masing kelompok perlakuan dibagi menjadi 4 ulangan pada setiap perlakuan, sedangkan untuk setiap ulangan terdiri 2 ekor ayam. Pemeliharaan dengan perlakuan pakan dilakukan selama 1 bulan, dimana untuk 3 hari pertama digunakan sebagai aklimasi pakan, agar ayam petelur beradaptasi dengan perubahan komponen pakan. Hari ke 4 hingga 30 hari setelah aklimasi pakan dihitung sebagai hari pengamatan. Air minum diberikan secara *adlibitum* dan diganti setiap pagi hari selama perlakuan berlangsung. Pakan diberikan pagi dan sore hari, sedangkan vitamin dan *egg stimulant* ditambahkan dalam air minum sesuai dosis yang dianjurkan.

3. Tahapan Pengambilan Data

Pengambilan sampel telur yang akan dianalisis warna kuning telur, pengukuran ketebalan kerabang dan persentase kerabangnya dilakukan pada hari ke 31 pemberian pakan perlakuan. Setiap kelompok perlakuan diambil sebanyak 1 butir telur secara acak yang nantinya akan dianalisis. Kemudian hasilnya akan dirata-rata untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

E. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah:

1. Warna Kuning Telur.

Warna kuning telur diukur dengan cara mencocokkan warna kuning telur dengan warna standar yang terdapat pada kipas kuning telur (*egg yolk colour fan*) seperti gambar pada lampiran 2, dengan skala 1 - 16.

2. Ketebalan Kerabang.

Pengukuran ketebalan kerabang telur diukur dengan menggunakan micrometer pada sisi kulitnya untuk mengetahui ketebalan kerabangnya.

3. Persentase Kerabang Telur.

$$\% \text{ Kerabang} = \frac{\text{Berat Kerabang}}{\text{Berat Telur}} \times 100\%$$

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dengan menggunakan *Rancangan Acak Lengkap* (RAL) dengan 6 perlakuan 4 kali ulangan (Gasperz, 1991) dengan rumus matematika sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke i , ulangan ke j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke i (P_0, P_1, \dots, P_5)

ε_{ij} = pengaruh acak pada perlakuan ke i dan ulangan ke j (1,2....4)

Jika perlakuan memperlihatkan pengaruh maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS ver. 16.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Warna Kuning Telur

Data skor warna kuning telur ayam perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Skoring Warna Kuning Telur Ayam Perlakuan.

Ulangan	Skor Warna Telur Ayam					
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
1	8,50	9,5	7,0	9	10,5	11,5
2	7,50	8,5	7,5	8,5	9,5	11
3	7,00	9,5	7,5	9,5	8,5	10,5
4	8,00	10,5	7,5	9,5	9	11,5
Total	31	38	29,5	36,5	37,5	44,5
Rata-rata	7,75^a	9,5^b	7,38^a	9,13^b	9,35^b	11,13^c

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pakan perlakuan yang berbeda memberikan pengaruh ($P < 0,01$) sangat nyata terhadap warna kuning telur ayam perlakuan.

Hasil pengamatan penelitian dengan pengukuran menggunakan standar *Yolk Colour Fan* (skor 1 – 16) menunjukkan bahwa skor warna kuning telur antara ransum perlakuan P₀ hingga P₅ berada pada rata-rata 7,5 sampai dengan 11,5. Keadaan ini dipengaruhi oleh perbedaan kandungan pro vitamin A (β karoten dan xantofil) yang terkandung di dalam pakan perlakuan.

Pakan P₀ (kontrol) sumber xantofil dan karotennya hanya bersumber pada bahan pakan jagung kuning, sedang untuk P₁, hingga P₅ selain mendapat pigmen xantofil dan karoten pada jagung kuning juga mendapatkan pigmen warna kuning pada tepung rumput laut, hal ini

mengakibatkan pakan perlakuan P₅ yang dicampur dengan 20% rumput laut menunjukkan skor warna kuning telur yang paling tinggi (11,5). Hasil mendukung pendapat Fletcher (1999), bahwa ransum berpengaruh terhadap warna kuning telur terutama pakan yang mengandung pigmen karotenoid.

Kualitas telur salah satunya ditentukan oleh warna kuning telur. Warna kuning telur merupakan karakteristik kualitas telur yang utama (Chung, 2002). Warna kuning telur yang disukai konsumen pada umumnya mulai dari warna kuning keemasan sampai dengan warna orange. Hal senada diungkapkan oleh Nuraini *et al.*, (2008), yang menyatakan bahwa Skor warna kuning telur yang tinggi lebih disukai oleh konsumen, sehingga diperlukan nutrisi yang dapat meningkatkan skor warna kuning telur. Beta-karoten merupakan senyawa golongan karotenoid yang tidak stabil karena mudah teroksidasi menjadi xantofil yang berfungsi sebagai pewarna kuning telur. Xantofil diperoleh dari pakan dan tidak bisa disintesis oleh tubuh ayam.

Warna kuning telur merupakan salah satu kriteria tentang kualitas isi telur, warna kuning telur yang baik bervariasi antara 9 – 10 pada skala Roche, rata-rata telur beredar di pasaran adalah 8, sementara di Eropa menginginkan nilai 10 – 11. Manipulasi pakan sering digunakan untuk meningkatkan warna kuning telur, warna kuning telur ditentukan oleh pakan yang mengandung karotenoid yang mempunyai struktur seperti vitamin A (Yuwanta, 2010).

B. Ketebalan Kerabang

Data ketebalan kerabang telur ayam perlakuan disajikan pada Tabel

7.

Tabel 7. Rataan Ketebalan Kerabang Telur Ayam Perlakuan.

Ulangan	Ketebalan Kerabang Telur Ayam (cm)					
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
1	0,34	0,34	0,34	0,35	0,30	0,34
2	0,34	0,35	0,34	0,36	0,32	0,36
3	0,33	0,33	0,36	0,35	0,35	0,36
4	0,34	0,34	0,35	0,34	0,36	0,36
Total	1,35	1,36	1,39	1,4	1,31	1,42
Rata-rata	0,34	0,34	0,35	0,35	0,33	0,36

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pakan perlakuan yang berbeda tidak memberikan pengaruh ($p > 0,05$) terhadap ketebalan kerabang telur ayam perlakuan. Maka dapat dikatakan bahwa secara umum kebutuhan kalsium untuk pembentukan kerabang telur telah terpenuhi. Oleh karenanya penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut tidak memberikan pengaruh apapun terhadap ketebalan kerabang telur.

Meskipun tidak memberikan pengaruh yang nyata, rata-rata tebal kerabang yang tertinggi diperoleh oleh perlakuan P₅ yaitu 0,36 cm, hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Ar, *et.al.*, (1974) yaitu 0.33 cm, hal disebabkan kandungan mineral yang tinggi pada tepung rumput laut, turut berkontribusi dalam membentuk ketebalan kerabang telur.

Lebih lanjut dikemukakan oleh Ar, *et.al.*, (1974), bahwa kandungan mineral alami yang tinggi seperti kalsium dan fosfor mempengaruhi tebal

kerabang. Disamping itu juga dilaporkannya bahwa ransum yang mengandung kalsium rendah, kurang dari 2% secara nyata menurunkan kualitas kulit telur termasuk tebal kerabang. Sebaliknya apabila kalsium lebih dari 3 atau 4% meningkatkan tebal kerabang. Lebih lanjut disampaikan Steward dan Abbott (1972), bahwa kerabang yang tipis relatif berpori lebih banyak dan besar, sehingga mempercepat turunnya kualitas telur akibat penguapan dan pembusukan lebih cepat.

C. Persentase Kerabang Telur

Data persentase kerabang telur ayam ras petelur perlakuan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Persentase Kerabang Telur Ayam Ras Perlakuan.

Ulangan	Ketebalan Kerabang Telur Ayam					
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
1	11,50	11,13	6,72	10,10	9,79	10,01
2	8,52	10,49	7,32	8,77	9,03	9,81
3	11,04	11,18	7,73	8,52	9,70	10,24
4	10,40	10,77	7,32	9,59	10,69	8,99
Total	41,46	43,57	29,09	36,98	39,21	39,05
Rata-rata	10,36	10,89	7,27	9,24	9,80	9,76

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pakan perlakuan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap persentase kerabang telur ayam perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian tepung memberikan pengaruh positif dalam peningkatan persentase kerabang telur.

Hasil dari tabel 8. di atas menunjukkan rata-rata persentase kerabang telur yang normal yaitu antara 7,27 - 10,89, ini sesuai dengan pendapat Buckle, *et al.*, (1987) yang menyatakan bahwa persentase

kerabang telur ayam ras antara 10 – 12,3%. Persentase berat kerabang telur dipengaruhi oleh umur, tipe ayam, zat-zat makanan, peristiwa faal dari organ tubuh, stres, dan komponen lapisan kerabang telur. Pemberian tepung cacing tanah dan tepung rumput laut terbukti dapat menyediakan dan melengkapi zat-zat gizi yang dibutuhkan untuk pembentukan kerabang telur.

Seperti yang dikemukakan oleh Farrel (1993), bahwa kerabang termasuk lapisan gelatinous pembungkus kerabang yaitu kutikula tersusun atas sebagian besar garam anorganik, bahan organik dan sedikit air. Kutikula merupakan yang tidak larut dalam air dan membungkus kerabang (menutup pori-pori) serta berfungsi sebagai penghambat masuknya mikrobia ke dalam isi telur. Komposisi kutikula terdiri atas 90 % protein, polisakarida dan air. Protein penyusun kutikula mengandung glisin, asam glutamat, lisin, sistin, dan tirosin yang cukup tinggi. Penyusun polisakarida adalah hexosamin, galaktose, manose dan fucose. Kerabang tersusun atas bagian-bagian : 1. Matrix, yang merupakan serabut-serabut protein dan massa sphercaal, 2. Material kristal calcite. Matrix terbagi menjadi 2 bagian yaitu matrix mammillary dan matrix spongy. Komposisi kerabang terdiri atas 98,2 % kalsium, 0,9 % magnesium dan 0,9 % fosfor (pada kerabang dalam bentuk fosfat). Magnesium berperanan pada sifat kekerasan kerabang. Apabila kadar magnesium meningkat, maka sifat kekerasan kerabang bertambah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut terhadap warna kuning telur dan persentase kerabang kulit telur ayam, sedangkan pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut tidak berpengaruh terhadap ketebalan kerabang.

B. Saran

Disarankan untuk menggunakan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut dalam campuran pakan basal ayam petelur untuk meningkatkan grading warna telur ayam dan % kerabang telur ayam ras.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Seri Beternak Mandiri. Cetakan Pertama. Penerbit Lembaga Satu Gunungbudi, Bogor.
- Anggadiredja Jana T, A. Zatznika, H. Purwoto dan Sri Istini. 2011. *Rumput Laut (Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ar, A., C. V. Paganelli, R. B. Reeves, D. G. Greene dan H. Rahn. 1974. The Avian Egg: Water Vapor Conductance, Shell Thickness, and Functional Pore Area. *The Condor*. 76:153---158.
- Atmadja WS, Kadi A, Sulistijo, Rahmaniar S. 1996. *Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia*. Jakarta : Puslitbang Oseanologi LIPI.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SNI 3926:2008 Telur Ayam Konsumsi. BSN, Jakarta.
- Budiarti, A. dan R. Palungkun. 1992. *CacingTanah: Aneka cara budidaya, Penanganan lepas panen, Peluang campuran ransum tempk clan ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edward, W. R. Day, G. H. Fleet dan M. Wotton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta. (Diterjemahkan oleh Hadi Purnomo dan Adiono).
- Chung TK. 2002. *Yellow and red carotenoids for eggs yolk pigmentation*. 10" Annual ASA Southeast Asian Feed Technology and Nutrition Workshop. Thailand 6-7 juli 2002.
- Damayanti, E., H. Julendra, A. Sofyan, dan T. Untari. 2009. *Pemanfaatan Tepung Cacing Tanah (Lumbricus rube/lus) sebagai Agenzia Anti-Pullorum dalam Imbuhan Pakan Ayam Broiler*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 14(2): 83-89.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2005. *Profil rumput laut di Indonesia. Direktorat Pembudidayaan Departemen Kelautan dan Perikanan*.
- Farrel, D.J. 1993. *Manipulating the Composition of the Egg to Improve Human Health*. RPAN Seminar a New Concept in Poultry Feed Technology.

Chung TK. 2002. *Yellow and red carotenoids for eggs yolk pigmentation*. 10" Annual ASA Southeast Asian Feed Technology and Nutrition Workshop. Thailand 6-7 juli 2002.

Gaspersz. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV. Armico, Bandung.

Gates. 1972. *Burmese Earth worm*. Vol.62. New York.

Hasyim, Z. Djide, Natsir. dan Syamsuddin. 2015. *Potensi Pemanfaatan Cacing Tanah Lumbricus rubellus dalam Mengantisipasi Flu Burung melalui Deteksi Protein Immunoglobulin Y (IG/Y) Ternak Ayam Ras*. Makassar. Jurnal Alam dan Lingkungan, Vol. 6.

Haryono. 2000. *Langkah-Langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras*. Temu teknis Fungsional non Peneliti. Balai Penelitian Ternak, Bogor.

Kordi, M. dan Ghufran H. 2010. *A to Z Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-Obatan*. Andi Offset, Yogyakarta.

Leeson, S., and Atteh J.,O. 1995. *Utilization of fats and fatty acids by Turkey poult*s. Poultry Sci, Washington.

Leeson, S., and J. D. Summer. 1991. *Commercial Poultry Nutrition*. University Books, Guelph, Ontario, Canada.

Mann, K.H. 1982. *Ecology of Coastal Water*. Blackwell Scientific Publications. Oxford University London. hal 53.

Palungkun, R. 1999. *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.

Palungkun, R. 2008. *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. Jakarta: Penebar Swadaya. Pp: 5-15.

Rasyaf. 1994. *Beternak Ayam Petelur* . Penebar Swadaya . Jakarta.

Rasyaf, M. 2006. *Manajemen Peternakan Ayam Kampung*. Kanisius. Yogyakarta.

Renden, J. A., F. H. Benoff, J. C. Williams, and R. D. Bushong. 1990. *Examination of the Physical Characteristics in a Diverse Group of*

Dwarf White Leghorn Pullets Before and After First Oviposition. J. Poult. Sci. 69:16- 26.

Santoso J, Yumiko Y, Takeshi S. 2003. *Mineral, fatty acid and dietary fiber compositions in several Indonesian seaweed*. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. 11: 45-51.

Sheehan, J., T. Dunahay, J. Benemann, and P. Roessler. 1998. *A look Back at The U.S. Department of Energy's Aquatic Species Program: Biodiesel from Algae*. Colorado.USA.

Stadelman, W.J. and O.J. Cotterill, 1997. *Egg Science and Technology*, 2nd Ed. Avi Publishing Company Inc. West Port Connecticut.

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. 2003. *Kualitas Telur*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Sulisetijono. 2009. *Bahan Serahan Alga*. Penerbit UIN Press. Malang.

Suprijatno dan Atmomarsono. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya.

Suptijah P. 2002. *Rumput laut: Prospek dan Tantangannya*. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. IPB. <http://tumoutou.net/702>. (Diakses pada tanggal 21 Februari 2015).

Sutji. N. 1985. *Pengaruh Suplementasi Silase Limbah Ikan Maekereel dan Rumput Laut dalam ransum*. Tesis. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.

United States Departement of Agriculture (USDA). 2000. *Egg Grading Manual*. Agricultural Handbook number 75, Washington DC.

Wahyu, J. 1992. *Ilmu Nutrisi Ternak Unggas*, UGM-Pers, Yokyakarta.

Weng BC, Chew BP, Wong TS, Park JS, Kim HW & Lepinet AJ. 2000. *β -carotene uptake and changes in ovarian steroids and uterine proteins during the estrous cycle in the canine*. J. Anim. Sci. (78):1284–1290.

Winarno, F. G., dan S. Koswara. 2002. Telur: Komposisi, Pengamatan dan Pengolahannya. M---Brio Press, Bogor.

Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.



Lampiran 1. Gambar Cacing tanah *Lumbricus rubellus* dan rumput laut *Eucheuma cottonii*.

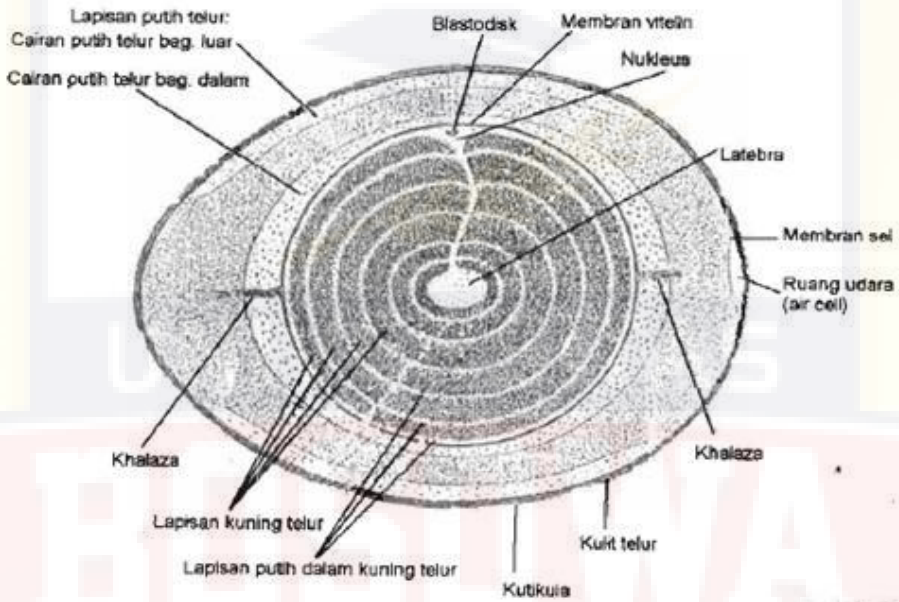


Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*.



Rumput Laut *Eucheuma cottonii*.

Lampiran 2. Gambar Struktur Telur.



Lampiran 3. Gambar *Egg Yolk Fan (DMC)*



Gambar *Egg Yolk Fan*

BOSOWA



Lampiran 4. Analisis Univariate Persentase Kerabang Menggunakan SPSS Ver. 16.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
PERLAKUAN	0	P0	4
	1	P1	4
	2	P2	4
	3	P3	4
	4	P4	4
	5	P5	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:PERSEN_KRBBG

F	df1	df2	Sig.
1.455	5	18	.253

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + PERLAKUAN

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:PERSEN_KRBBG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	31.421 ^a	5	6.284	11.462	.000
Intercept	2191.917	1	2191.917	3.998E3	.000
PERLAKUAN	31.421	5	6.284	11.462	.000
Error	9.869	18	.548		
Total	2233.207	24			
Corrected Total	41.290	23			

a. R Squared = ,761 (Adjusted R Squared = ,695)

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

PERSEN_KRBBG

LSD

(I) PERLAK UAN	(J) PERLAK UAN	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-.5275	.52358	.327	-1.6275	.5725
	P2	3.0925*	.52358	.000	1.9925	4.1925
	P3	1.1200*	.52358	.046	.0200	2.2200
	P4	.5625	.52358	.297	-.5375	1.6625
	P5	.6025	.52358	.265	-.4975	1.7025
P1	P0	.5275	.52358	.327	-.5725	1.6275
	P2	3.6200*	.52358	.000	2.5200	4.7200
	P3	1.6475*	.52358	.006	.5475	2.7475
	P4	1.0900	.52358	.052	-.0100	2.1900
	P5	1.1300*	.52358	.045	.0300	2.2300
P2	P0	-3.0925*	.52358	.000	-4.1925	-1.9925
	P1	-3.6200*	.52358	.000	-4.7200	-2.5200
	P3	-1.9725*	.52358	.001	-3.0725	-.8725
	P4	-2.5300*	.52358	.000	-3.6300	-1.4300
	P5	-2.4900*	.52358	.000	-3.5900	-1.3900
P3	P0	-1.1200*	.52358	.046	-2.2200	-.0200
	P1	-1.6475*	.52358	.006	-2.7475	-.5475
	P2	1.9725*	.52358	.001	.8725	3.0725
	P4	-.5575	.52358	.301	-1.6575	.5425
	P5	-.5175	.52358	.336	-1.6175	.5825
P4	P0	-.5625	.52358	.297	-1.6625	.5375
	P1	-1.0900	.52358	.052	-2.1900	.0100

	P2	2.5300*	.52358	.000	1.4300	3.6300
	P3	.5575	.52358	.301	-.5425	1.6575
	P5	.0400	.52358	.940	-1.0600	1.1400
P5	P0	-.6025	.52358	.265	-1.7025	.4975
	P1	-1.1300*	.52358	.045	-2.2300	-.0300
	P2	2.4900*	.52358	.000	1.3900	3.5900
	P3	.5175	.52358	.336	-.5825	1.6175
	P4	-.0400	.52358	.940	-1.1400	1.0600

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,548.

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

Estimated Marginal Means

PERLAKUAN

Dependent Variable:PERSEN_KRBG

PERLAK UAN	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
P0	10.365	.370	9.587	11.143
P1	10.892	.370	10.115	11.670
P2	7.272	.370	6.495	8.050
P3	9.245	.370	8.467	10.023
P4	9.802	.370	9.025	10.580
P5	9.763	.370	8.985	10.540

Lampiran 5. Analisis Univariate Warna Kuning Telur Menggunakan SPSS Ver. 16.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
PERLAKUAN	0	P0	4
	1	P1	4
	2	P2	4
	3	P3	4
	4	P4	4
	5	P5	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:WARNA_YOLK

F	df1	df2	Sig.
.747	5	18	.599

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + PERLAKUAN

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:WARNA_YOLK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	36.458 ^a	5	7.292	18.750	.000
Intercept	1962.042	1	1962.042	5.045E3	.000
PERLAKUAN	36.458	5	7.292	18.750	.000
Error	7.000	18	.389		
Total	2005.500	24			
Corrected Total	43.458	23			

a. R Squared = ,839 (Adjusted R Squared = ,794)

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

WARNA_YOLK

LSD

(I) PERLAK UAN	(J) PERLAK UAN	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-1.7500*	.44096	.001	-2.6764	-.8236
	P2	.3750	.44096	.406	-.5514	1.3014
	P3	-1.3750*	.44096	.006	-2.3014	-.4486
	P4	-1.6250*	.44096	.002	-2.5514	-.6986
	P5	-3.3750*	.44096	.000	-4.3014	-2.4486
P1	P0	1.7500*	.44096	.001	.8236	2.6764
	P2	2.1250*	.44096	.000	1.1986	3.0514
	P3	.3750	.44096	.406	-.5514	1.3014
	P4	.1250	.44096	.780	-.8014	1.0514
	P5	-1.6250*	.44096	.002	-2.5514	-.6986
P2	P0	-.3750	.44096	.406	-1.3014	.5514
	P1	-2.1250*	.44096	.000	-3.0514	-1.1986
	P3	-1.7500*	.44096	.001	-2.6764	-.8236
	P4	-2.0000*	.44096	.000	-2.9264	-1.0736
	P5	-3.7500*	.44096	.000	-4.6764	-2.8236
P3	P0	1.3750*	.44096	.006	.4486	2.3014
	P1	-.3750	.44096	.406	-1.3014	.5514
	P2	1.7500*	.44096	.001	.8236	2.6764
	P4	-.2500	.44096	.578	-1.1764	.6764
	P5	-2.0000*	.44096	.000	-2.9264	-1.0736
P4	P0	1.6250*	.44096	.002	.6986	2.5514
	P1	-.1250	.44096	.780	-1.0514	.8014

	P2	2.0000*	.44096	.000	1.0736	2.9264
	P3	.2500	.44096	.578	-.6764	1.1764
	P5	-1.7500*	.44096	.001	-2.6764	-.8236
P5	P0	3.3750*	.44096	.000	2.4486	4.3014
	P1	1.6250*	.44096	.002	.6986	2.5514
	P2	3.7500*	.44096	.000	2.8236	4.6764
	P3	2.0000*	.44096	.000	1.0736	2.9264
	P4	1.7500*	.44096	.001	.8236	2.6764

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,389.

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

Estimated Marginal Means

PERLAKUAN

Dependent Variable:WARNA_YOLK

PERLAKUAN	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
P0	7.750	.312	7.095	8.405
P1	9.500	.312	8.845	10.155
P2	7.375	.312	6.720	8.030
P3	9.125	.312	8.470	9.780
P4	9.375	.312	8.720	10.030
P5	11.125	.312	10.470	11.780

Lampiran 6. Analisis Univariate Ketebalan Kerabang Menggunakan SPSS Ver. 16.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
PERLAKUAN	0	P0	4
	1	P1	4
	2	P2	4
	3	P3	4
	4	P4	4
	5	P5	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: KETEB_KRBG

F	df1	df2	Sig.
5.943	5	18	.002

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + PERLAKUAN

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KETEB_KRBG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.001 ^a	5	.000	1.556	.223
Intercept	2.836	1	2.836	1.535E4	.000
PERLAKUAN	.001	5	.000	1.556	.223
Error	.003	18	.000		
Total	2.841	24			
Corrected Total	.005	23			

a. R Squared = ,302 (Adjusted R Squared = ,108)

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

KETEB_KRBG

LSD

(I) PERLAK UAN	(J) PERLAK UAN	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-.0025	.00961	.798	-.0227	.0177
	P2	-.0100	.00961	.312	-.0302	.0102
	P3	-.0125	.00961	.210	-.0327	.0077
	P4	.0050	.00961	.609	-.0152	.0252
	P5	-.0175	.00961	.085	-.0377	.0027
P1	P0	.0025	.00961	.798	-.0177	.0227
	P2	-.0075	.00961	.445	-.0277	.0127
	P3	-.0100	.00961	.312	-.0302	.0102
	P4	.0075	.00961	.445	-.0127	.0277
	P5	-.0150	.00961	.136	-.0352	.0052
P2	P0	.0100	.00961	.312	-.0102	.0302
	P1	.0075	.00961	.445	-.0127	.0277
	P3	-.0025	.00961	.798	-.0227	.0177
	P4	.0150	.00961	.136	-.0052	.0352
	P5	-.0075	.00961	.445	-.0277	.0127
P3	P0	.0125	.00961	.210	-.0077	.0327
	P1	.0100	.00961	.312	-.0102	.0302
	P2	.0025	.00961	.798	-.0177	.0227
	P4	.0175	.00961	.085	-.0027	.0377
	P5	-.0050	.00961	.609	-.0252	.0152
P4	P0	-.0050	.00961	.609	-.0252	.0152
	P1	-.0075	.00961	.445	-.0277	.0127

	P2	-.0150	.00961	.136	-.0352	.0052
	P3	-.0175	.00961	.085	-.0377	.0027
	P5	-.0225*	.00961	.031	-.0427	-.0023
P5	P0	.0175	.00961	.085	-.0027	.0377
	P1	.0150	.00961	.136	-.0052	.0352
	P2	.0075	.00961	.445	-.0127	.0277
	P3	.0050	.00961	.609	-.0152	.0252
	P4	.0225*	.00961	.031	.0023	.0427

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

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

Estimated Marginal Means

PERLAKUAN

Dependent Variable:KETEB_KRBG

PERLAK UAN	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
P0	.338	.007	.323	.352
P1	.340	.007	.326	.354
P2	.348	.007	.333	.362
P3	.350	.007	.336	.364
P4	.332	.007	.318	.347
P5	.355	.007	.341	.369