

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH
(*Lumbricus rubellus*) DAN RUMPUT LAUT (*Euchema
cottonii*) TERHADAP PANJANG INFUNDIBULUM,
MAGNUM DAN ISTHMUS AYAM RAS PETELUR**

SKRIPSI



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



PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG CACING TANAH
(*Lumbricus rubellus*) DAN RUMPUT LAUT (*Euchema cottonii*)
TERHADAP PANJANG INFUNDIBULUM, MAGNUM DAN
ISTHMUS AYAM RAS PETELUR

OLEH:

ABDUL JALIL
4513035002



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 Rumput Laut (*Euchema cottonii*) Terhadap Panjang Infundibulum, Magnum dan Isthmus Ayam Ras Petelur

Nama Peneliti : Abdul Jalil

Stambuk : 4513035002

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:


UNIVERSITAS
BOSOWA


Dr. Ir. Asmawati Mudarsep, 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 : 21 Juli 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemberian Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Rumput Laut (*Euchema cottonii*) Terhadap Panjang Infundibulum, Magnum dan Isthmus Ayam Ras Petelur

Nama Peneliti : Abdul Jalil

Stambuk : 4513035002

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:



Dr. Ir. Asmawati Mudarsep, 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: 21 Juli 2017

ABSTRAK

Abdul Jalil (4513035002). *Pengaruh Pemberian Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Rumput Laut (*Euchema cottonii*) Terhadap Panjang Infundibulum, Magnum dan Isthmus Ayam Ras Petelur* (Dibawah bimbingan Asmawati dan Ahmad Muchlis)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan basal dengan beberapa level campuran tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) terhadap panjang infundibulum, magnum, dan isthmus ayam ras petelur.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam ras petelur yang berumur 57 minggu yang sedang bertelur sebanyak 48 ekor yang dibeikan pakan basal dengan tambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut.

Data ini dianalisis dengan menggunakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 ulangan dan 6 perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan rumput laut (*Euchema cottonii*) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap panjang infundibulum, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang isthmus, dan tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap panjang magnum ayam petelur penelitian.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) dengan level penggunaan dalam pakan masing - masing 10% (P_3) dalam campuran pakan basal ayam petelur untuk meningkatkan ukuran saluran reproduksi ayam petelur khususnya panjang infundibulum dan isthmus.

Kata Kunci: ayam ras petelur, tepung cacing tanah, tepung rumput laut, panjang infundibulum, panjang magnum, panjang isthmus.

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 Rumput Laut (*Euchema cottonii*) Terhadap Panjang Infundibulum, Magnum dan Isthmus Ayam Ras Petelur*". 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.

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

Selama penelitian sampai penyusunan Skripsi 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 Bososwa Makassar.
2. Bapak Dr. Ir. Syarifuddin, S.Pt., MP. selaku 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 Skripsi 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 2013 yang telah banyak membantu mulai dari penyusunan proposal penelitian hingga selesainya Skripsi ini.
6. Seluruh kerabat keluarga yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, penulis persembahkan karya ini dan haturkan terima kasih 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

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 GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I, PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Kegunaan Penelitian.....	3
D. Hipotesa	3
BAB II, TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>)	5
B. Rumput Laut (<i>Euchema cottonii</i>).....	8
C. Ayam Petelur	14



D. Standarisasi Mutu Pakan Ayam Petelur.....	16
E. Alat Reproduksi Ayam Petelur	18
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Waktu dan Tempat.....	25
B. Materi Penelitian	25
C. Desain Penelitian	27
D. Prosedur Penelitian.....	28
E. Parameter Terukur.....	29
F. Analisa Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Panjang Infundibulum	31
B. Panjang Magnum.....	34
C. Panjang Isthmus.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Kandungan Asam Amino (%) Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>), Ikan, dan Daging	7
2.	Komposisi kimia rumput laut (<i>Eucheuma cottonii</i>)	12
3.	Persyaratan mutu pakan ayam petelur (<i>layer grower</i>)	17
4.	Pesyaratan mutu pakan konsentrat ayam petelur (<i>layer grower</i>).	18
5.	Alat Reproduksi Ayam Betina, Fungsi dan Lama Waktu Terbentuknya Telur.	24
6.	Kandungan Zat Gizi Konsentrat Gol KLK-16	25
7.	Kandungan Zat Gizi Pakan Campuran	26
8.	Panjang Infundibulum Ayam Perlakuan	31
9.	Panjang Magnum Ayam Perlakuan	34
10.	Panjang Isthmus Ayam Perlakuan	35



DAFTAR GAMBAR

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Skema Desain Kandang Penelitian	28
2.	Bagan Alir Pengukuran Parameter Terukur.	29



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

Teks

1. Data Pengukuran Uterus dan Vagina Ayam Petelur.
2. *Analisis of Variance* (ANOVA) Panjang Infundibulum menggunakan SPSS Ver. 16.
3. *Analisis of Variance* (ANOVA) Panjang Magnum menggunakan SPSS Ver. 16.
4. *Analisis of Variance* (ANOVA) Panjang Isthmus menggunakan SPSS Ver. 16.
5. Gambar Materi Penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ukuran saluran reproduksi pada ayam petelur diantaranya dipengaruhi oleh faktor cahaya dan pakan. Pengaruh pakan terhadap ukuran saluran reproduksi sangat ditentukan oleh kadar protein, lemak, protein dan kalsium, karena akan menyebabkan peningkatan hormon estrogen yang diperlukan untuk pembentukan sel telur, merangsang peregangan tulang pubis dan pembesaran *vent* guna mempersiapkan ayam betina untuk bertelur (Colville and Bassert, 2008).

Pola pemberian pakan dan nilai gizi yang terkandung di dalamnya sangat menentukan kondisi saluran kelamin unggas terutama organ reproduksi mulai dari ovarium sampai kloaka. Organ reproduksi yang terdiri dari ovarium dan alat reproduksi yang meliputi infundibulum, magnum, isthmus, uterus dan vagina merupakan tempat dimana sebutir telur dibentuk. Infundibulum merupakan tempat untuk menangkap kuning telur atau *yolk* yang telah mengalami ovulasi, magnum mensekresikan albumen atau putih telur, isthmus yang mensekresikan membran cangkang atau kerabang (Blakely and Bade, 1991).

Pakan yang diberikan pada ayam petelur harus sesuai dengan nutrien yang dibutuhkan, jika ayam kekurangan nutrien yang diperlukan dalam tubuh akan memperlambat dan merusak organ reproduksi, yang pada gilirannya akan berdampak terhadap produksi telur (Yu, *et al.*, 1992

dikutip Etches, 1996). Hunton (1995), mengatakan bahwa pada saat periode bertelur, ayam memerlukan nutrisi yang cukup karena pada saat itu terjadi perubahan fisiologi dan terjadi perubahan metabolisme untuk persiapan produksi telur, protein dan energi banyak dibutuhkan untuk sintesis jaringan sehingga perkembangan fisiologinya berkembang dengan baik. Selain itu Ruhyat (2003), menjelaskan bahwa, selama periode peneluran maka organ reproduksi secara aktif dan juga proses biosintesis pembentukan telur aktif, oleh karenanya diperlukan peningkatan alokasi pakan terutama kualitasnya.

Usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kesehatan fisiologis organ reproduksi khususnya infundibulum, magnum dan isthmus antara lain dengan melakukan pemberian pakan pada ayam petelur dengan pakan campuran tepung cacing tanah dan tepung rumput laut. Hal ini disebabkan protein yang sangat tinggi pada tubuh cacing tanah terdiri dari setidaknya 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 ialah sistin, glisin, serin, dan tirosin (Palungkun, 2008). Sementara rumput laut kaya akan sumber vitamin dan mineral. Rumput laut merupakan salah satu potensi yang produksinya cukup melimpah, pada tahun 2005 produksinya mencapai 910.636 ton dan pada tahun 2006 menjadi 1.079.850 ton (Anggadiredja, 2007), tetapi masih banyak masih banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal di

Indonesia, di Jepang pemberian ransum ternak ayam dengan menu rumput laut dengan level 2,5 - 10% dari total ransum memberikan hasil yang baik, meningkatkan kesehatan organ reproduksi ayam, berat telur, produksi telur, kekuatan kulit telur dan tingkat penetasan (Sulistijo, 1993).

Berdasarkan alasan di atas maka telah dilakukan penelitian untuk mengetahui panjang infundibulum, magnum dan isthmus, dengan beberapa level pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) pada ayam ras petelur.

B. Tujuan Penelitian

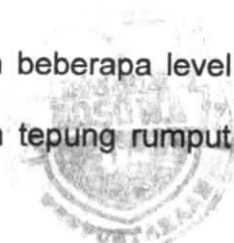
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan basal dengan beberapa level campuran tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) terhadap panjang infundibulum, magnum, dan isthmus ayam ras petelur.

C. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh pemberian pakan basal dengan beberapa level campuran tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) terhadap panjang infundibulum, magnum, dan isthmus ayam ras petelur.

D. Hipotesa

Diduga terdapat pengaruh pemberian basal dengan beberapa level campuran tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput



laut (*Euchema cottonii*) terhadap panjang infundibulum, magnum, dan isthmus ayam ras petelur.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)

1. Klasifikasi Cacing Tanah

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 (Ghufran, 2010).

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, 2008).

Cacing tanah yang dipakai pada penelitian ini adalah spesies *Lumbricus rubellus* yang menurut Gates (1972) dalam Palungkun (2008) memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Filum : *Annelida*
Class : *Chaetopoda*
Ordo : *Oligochaeta*
Famili : *Lumbricidae*
Genus : *Lumbricus*
Species : *Lumbricus rubellus*

Famili *Lumbricidae* merupakan cacing tanah yang paling luas penyebarannya. Spesies *Lumbricus* dari famili *Lumbricidae* tersebar di seluruh dunia. Cacing tanah memiliki ciri-ciri tubuh yang sangat khusus dibandingkan dengan hewan-hewan lain. Beberapa somit di bagian anterior cacing tanah membentuk suatu organ yang disebut kitelium. Somit adalah bagian ruas tubuh atau segmen yang dibatasi oleh dinding tipis. Kitelium cacing tanah terlihat sebagai pengembangan atau pembesaran dari beberapa somit dan warna kitelium umumnya lebih gelap atau terang (kontras) dari warna tubuh lainnya, misalnya padacacing tanah spesies *L. rubellus* terletak pada segmen 27 – 37 (Sihombing, 2002). Ciri-ciri *L. rubellus* berwarna merah, coklat pucat dan perut kuning, panjang badan 2,5 – 10,5 cm dan bobot badan dewasa adalah 0,43 gram/ekor (Yuliprianto, 1994).

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, hidroksipolin, serin, sitruline. Kedua puluh asam amino tersebut terbagi dalam dua bagian, yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial (Palungkun, 1999).

Khordi (2010), 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 (*Lumbricus rubellus*), 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).

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% (Palungkun, 2008).

B. Rumput Laut (*Euchema cottonii*)

Alga atau ganggang adalah organisme mirip tanaman yang hidup di perairan. Alga tidak memiliki akar, daun, atau system pembuluh, sehingga mendapatkan makanan melalui proses osmosis. Dua jenis utama dari alga yang telah diidentifikasi adalah yang mikroalga, yang ditemukan di kedua bentik dan pesisir dan juga di seluruh perairan laut serta makroalga atau rumput laut yang menempati zona litoral (Gupta and Abu, 2011).

Rumput laut termasuk golongan alga yang umumnya hidup menempel di batu atau substrat keras lain di wilayah pesisir. Dilihat dari bentuknya, rumput laut atau alga tidak memperlihatkan adanya perbedaan antara akar, batang dan daun. Secara keseluruhan, tanaman ini mempunyai bentuk yang mirip walaupun sebenarnya berbeda. Bentuk-bentuk tersebut sebenarnya hanya thalus (jaringan yang tidak berdiferensiasi). Bagian-bagian dari talus rumput laut meliputi pegangan erat (jangkar), Stipe (mendukung pisau) dan pisau (untuk fotosintesis). Bentuk thalus rumput laut ada bermacam-macam, antara lain bulat seperti tabung, pipih, gepeng, bulat seperti kantong dan rambut dan sebagainya (The Seaweed Site, 2013).

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, dkk., 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 (Khordi, 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 *Euचेuma*. 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. Rumput 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 : *Eucheuma*
Spesies : *Eucheuma cottonii*

2. Kandungan Rumput 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 (Winarno dan Koswara, 2002). 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 memiliki kandungan karbohidrat (gula atau vegetablegum), protein, sedikit lemak dan abu yang merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Rumput laut juga mengandung vitamin A, B₁, B₂, B₆, B₁₂, dan C, betakaroten, kalsium, fosfor, natrium, zat besi dan yodium (Smit, 2004). Rumput laut juga 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 *Euचेuma 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 *Euचेuma cottonii*

Ciri fisik *Euचेuma 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 kearah 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. Saat ini, pemanfaatan rumput laut 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 (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 (Ghufran, 2010).

Eucheuma cottonii merupakan sumber penghasil karaginan untuk daerah tropis. Keraginan memiliki perana 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 (Winarno dan Koswara, 2002). 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. Ayam Petelur

Ayam domestik termasuk dalam spesies *Gallus gallus* tetapi terkadang ditujukan kepada *Gallus domesticus*. Ayam diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum	: <i>Chordata</i>
Subfilum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Aves</i>
Superordo	: <i>Carinatae</i>
Ordo	: <i>Galliformes</i>
Famili	: <i>Phasianidae</i>
Genus	: <i>Gallus</i>
Spesies	: <i>Gallus gallus</i>

Asal mula ayam petelur berasal dari ayam liar yang ditangkap dan dipelihara karena mampu menghasilkan telur yang banyak. Tahun demi tahun ayam hutan dari wilayah dunia diseleksi secara ketat oleh para pakar. Arah seleksi ditujukan pada produksi yang banyak sehingga seleksi tadi mulai lebih spesifik. Pada awal tahun 1900-an, ayam liar itu tetap

pada tempatnya akrab dengan pola kehidupan masyarakat dipedesaan. Kemudian pada tahun 1940-an, orang mulai mengenal ayam yang saat itu dipelihara oleh penduduk Belanda, sehingga diberi nama ayam Belanda atau ayam negeri. Perkembangan selanjutnya, ayam liar ini disebut ayam lokal atau ayam kampung, sedangkan ayam Belanda disebut ayam ras (Suprijatna, 2008).

Ayam yang pertama masuk dan mulai ditenakkan pada periode ini adalah ayam ras petelur *White Leghorn* yang kurus dan umumnya setelah habis masa produksinya. Akhir periode tahun 1990-an mulai merebak peternakan ayam pedaging yang memang khusus untuk daging, sementara ayam petelur dwiguna/ayam petelur cokelat mulai menjamur pula. Disinilah masyarakat mulai sadar bahwa ayam ras mempunyai klasifikasi sebagai petelur handal dan pedaging yang enak (Suprijatna, 2008).

Ayam petelur adalah ayam-ayam betina dewasa yang dipelihara dengan tujuan untuk diambil telurnya. Berbagai seleksi telah dilakukan, salah satunya diarahkan pada warna kulit telur hingga kemudian dikenal ayam petelur putih dan ayam petelur cokelat. Persilangan dan seleksi itu dilakukan cukup lama hingga menghasilkan ayam petelur seperti yang ada sekarang ini. Dalam setiap kali persilangan, sifat jelek dibuang dan sifat baik dipertahankan ("terus dimurnikan"). Inilah yang kemudian dikenal dengan ayam petelur unggul (Suprijatna, 2008).

Rasyaf (2007), menyatakan bahwa terdapat dua macam tipe ayam petelur, yaitu:

- 1) Tipe ayam petelur ringan: ayam ini sering disebut dengan ayam petelur putih yang mempunyai ciri-ciri badan ramping atau kecil mungil, bulunya putih bersih dan berjengger merah. Ayam tipe ini umumnya berasal dari galur murni *White Leghorn* yang mampu bertelur lebih dari 260 butir/tahun. Ayam tipe ini sensitive terhadap cuaca panas dan keributan.
- 2) Tipe ayam petelur medium: bobot badan ayam ini cukup berat, sehingga ayam ini disebut ayam dwiguna. Ayam ini umumnya mempunyai bulu berwarna coklat dan menghasilkan telur berwarna coklat pula. Ayam tipe ringan akan mulai menginjak masa bertelur pada umur 15-16 minggu, sedangkan ayam tipe medium mulai bertelur antara 22-24 minggu. Salah satu tipe ayam petelur medium adalah strain Isa Brown. Ayam tipe ini berkarakteristik tenang, tubuh sedang, warna telur dan bulu coklat. Strain Isa Brown mulai di kembangkan pada tahun 1972 yang memiliki produksi telur tinggi yakni sekitar 300 ekor lebih /tahun.

D. Standarisasi Mutu Pakan Ayam Petelur.

Persyaratan mutu pakan pada ayam ras petelur didasarkan atas kandungan nutrisi dan ada zat atau bahan lain yang tidak diinginkan serta digolongakan dalam 1 (satu tingkatan mutu). Menurut badan standarisasi

nasional (BSN) persyaratan mutu pakan untuk ayam ras petelur sesuai dengan SNI 01-3928-2006 sebagai berikut:

Tabel 3. Persyaratan mutu pakan ayam petelur (*layer grower*):

No.	Parameter	Satuan	Pesyaratan :
1	Kadar air	%	Maks. 14.0
2	Protein kasar	%	Min.15.0
3	Lemak kasar	%	Maks. 7.0
4	Serat kasar	%	Maks. 7.0
5	Abu	%	Maks. 8.0
6	Kalsium (Ca)	%	0.90-1.20
7	Fosfor (P)total	%	0.60-1.00
8	Fosfor tersedia	%	Min .0.35
9	Energi metabolisme (ME)	Kkal / Kg	Min.2600
10	Total aflatoxin	µg/Kg	Maks. 50.0
11	Asam amino:		
	- lisin	%	Min . 0.65
	- metionin	%	Min .0.30
	- metionin + Sistin	%	Min .0.50

Sumber: SNI 01-3928-2006

Bahan baku harus bebas dari residu dan zat kimia yang membahayakan seperti peptisida dan bahan lain yang tidak diinginkan. Bahan baku pakan ini menjamin kesehatan dan ketentraman batin masyarakat konsumen hasil peternakan. Untuk persyaratan mutu pakan konsentrat ayam ras petelur, didasarkan pada SNI 3148:4:2009 yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Pesyaratan mutu pakan konsentrat ayam petelur (*layer grower*).

No.	Parameter	Satuan	Pesyaratan :
1	Kadar air (maks)	%	14.0
2	Protein kasar (min)	%	25.0
3	Lemak kasar	%	2.0-5.0
4	Serat kasar(maks)	%	8.0
5	Abu (maks)	%	15.0
6	Kalsium (Ca)	%	2.0-3.5
7	Fosfor (P) tersedia (min)	%	1.10-1.50
8	Fosfor tersedia	%	0.60
9	Energi metabolisme (ME) (min)	Kkal / Kg	1800
10	aflatoksin (maks)	µg/Kg	50.0
11	Asam amino:		
	- lisin (min)	%	1.40
	- metionin (min)	%	0.55
	- metionin + Sistin (min)	%	0.78
	- Tritofan (Min)	%	0.25

Sumber: SNI 3148:4:2009

E. Alat Reproduksi Ayam Petelur

Anatomi alat reproduksi ayam betina terdiri dari dua bagian utama yaitu ovarium yang merupakan tempat sintesis hormon steroid seksual, gametogenesis dan perkembangan serta pemasakan kuning telur (ovum). Bagian kedua adalah oviduk yaitu tempat menerima kuning telur masak, sekresi putih telur dan pembentukan kerabang telur. Pada unggas umumnya dan ayam pada khususnya hanya ovarium kiri yang berkembang dan berfungsi, sedangkan pada bagian kanan mengalami rudimenter (Colville and Bassert, 2008).

a. Ovarium

Ovarium pada unggas dinamakan pula dengan folikel. Bentuk dari ovarium ini seperti buah anggur dan terletak pada rongga perut berdekatan dengan ginjal kiri dan bergantung pada *ligamentum*

mesovarium. Besarnya ovarium pada saat ayam menetas 0,3g kemudian mencapai panjang 1,5cm pada ayam betina umur 12 minggu dan mempunyai berat 60g pada tiga minggu sebelum dewasa kelamin. Ovarium terbagi dalam dua bagian yaitu *cortex* pada bagian luar dan *medulla* pada bagian dalam. *Cortex* ini mengandung folikel, pada folikel (ovum) ini terdapat sel-sel telur. Jumlah sel telur ini dapat mencapai lebih dari 12.000 buah namun yang mampu masak hanyalah beberapa buah saja (pada ayam dara dapat mencapai jutaan buah). Folikel ini akan masak pada 9 – 10 hari sebelum ovulasi. Karena pengaruh karotenoid pakan maupun karotenoid yang tersimpan di tubuh ayam yang tidak homogen maka penimbunan materi penyusun folikel tersebut menjadikan lapisan konsentris yang tidak seragam. Proses pembentukan ovum dinamakan vitelogeni (*vitelogenesis*) yang merupakan sintesa asam lemak di hati yang dikontrol oleh hormon estrogen kemudian oleh darah diakumulasikan di ovarium sebagai folikel atau ovum yang kemudian dinamakan yolk atau kuning telur. Dikenal dua fase perkembangan yolk yaitu fase cepat antara 7 – 4 hari sebelum ovulasi dan fase lambat pada 10-8 hari sebelum ovulasi serta pada 2 – 1 hari sebelum ovulasi. Akibat perkembangan cepat tersebut maka akan terbentuk gambaran konsentris pada kuning telur. Hal ini disebabkan perbedaan kadar xantopil dan karotenoid pada pakan yang dibelah oleh latebra dimana latebra ini juga menghubungkan antara inti yolk dengan diskus germinalis (Cunningham, 2002).



Folikel dikelilingi oleh pembuluh darah kecuali pada bagian stigma. Apabila ovum dirasa sudah masak maka stigma akan robek sehingga terjadi ovulasi. Robeknya stigma ini dikontrol oleh hormon LH. Melalui pembuluh darah ini ovarium mendapat suplai makanan dari *aorta dorsalis*. Material kimiawi yang diangkut melalui sistem vaskularisasi ke dalam ovarium harus melalui beberapa lapisan antara lain *theca layer* merupakan lapisan terluar yang bersifat permeabel sehingga memungkinkan cairan plasma dapat menembus ke jaringan di sekelilingnya. Lapisan kedua berupa *lamina basalts* yang berfungsi sebagai filter yang menyaring komponen cairan plasma yang lebih besar. Lapisan ketiga sebelum sampai pada *oocyte* adalah lapisan *perivitettin* yang berupa material protein bersifat fibrous. Dalam membran plasma, *oocyte* kemudian berikatan dengan sejumlah reseptor yang akan terbektuk *endocitic* sehingga terbentuklah material penyusun kuning telur. Sebagian besar penyusun kuning telur adalah material granuler berupa *High Density Lipoprotein* (HDL) dan lipovitellin. Senyawa ini dengan ion kuat dan pH tinggi akan membentuk kompleks fosfoprotein, fosvitin, ion kalsium dan ion besi (Joseph, *et.al.*, 1999).

Senyawa ini membentuk vitelogenin yaitu prekursor protein yang disintesis di dalam hati sebagai respon terhadap estradiol. Komponen vitellogenin ini mudah larut dalam darah dalam bentuk kompleks lipida kalsium dan besi. Oleh adanya reseptor pada *oocyte* maka akan terbentuk

material kuning telur. Proses pembentukan vitellogenin ini dinamakan vitellogenesis (viletogeni) (Joseph, *et.al.*, 1999).

Penyusun utama kuning telur adalah air, lipoprotein, protein, mineral dan pigment. Protein kuning telur diklasifikasikan menjadi dua katageri:

1. Livetin merupakan protein plasmatik yang terakumulasi pada kuning telur dan disintesa di hati hampir 60% dari total kuning telur.
2. Fosvitin dan lipoprotein yang terdiri dari *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang disebut pula dengan granuler dimana kedua-nya disintesa dalam hati. Pada ayam dewasa bertelur setiap hari disintesa 2,5 g protein/hari melalui hati. Sintesa ini dikontrol oleh hormon estrogen. Hasil sintesa ini bersama-sama dengan ion kalsium, besi dan zinc membentuk molekul kompleks yang mudah larut kemudian masuk ke dalam kuning telur (Miksik, *et.al.*, 1996).

b. Oviduk

Secara anatomi alat reproduksi ayam (oviduk) terbagi ke dalam lima bagian (dari *anterior* ke *posterior*). Panjang dan berat oviduk tergantung dari umur dan kondisi fisiologis ayam. Pada saat dewasa kelamin panjang total oviduk 70cm dan berat 40g (Joseph, *et.al.*, 1999).

1. Infundibulum atau papilon, panjang dari bagian ini adalah 9cm dan fungsi utama dari infundibulum ini hanyalah menangkap ovum yang masak. Bagian ini sangat tipis dan mensekresikan

sumber protein yang mengelilingi membran vitelina. Kuning telur berada di bagian ini antara 15-30 menit. Perbatasan antara infundibulum dan magnum yang dinamakan dengan sarang spermatozoa merupakan terminal akhir dari lajulintas spermatozoa sebelum terjadi pembuahan.

2. Magnum, merupakan bagian yang terpanjang dari oviduk yaitu 33cm dan magnum tersusun dari glandula tubuler yang sangat sensitibel dimana sintesa dan sekresi putih telur terjadi di sini. Mukosa dari magnum tersusun dari sel goblet. Sel goblet mensekresikan putih telur kental dan cair. Kuning telur berada di magnum untuk dibungkus dengan putih telur selama 3,5 jam.
3. Isthmus yang mensekresikan membran atau selaput telur. Panjang dari saluran isthmus adalah 10 cm dan telur berada di sini antara 1 jam 15 menit sampai 1,5 jam. Isthmus bagian depan yang berdekatan dengan magnum berwarna putih sedangkan 4 cm terakhir dari isthmus mengandung banyak pembuluh darah sehingga memberikan warna merah.
4. Uterus, disebut pula glandula kerabang telur yang panjangnya 10 cm, pada bagian ini terjadi dua fenomena yaitu hidratisasi putih telur atau plumping kemudian terbentuk kerabang telur. Warna dari kerabang telur yang terdiri dari sel porphirin akan terbentuk di bagian ini pada akhir dari mineralisasi kerabang telur. Lama mineralisasi antara 20-21 jam.

5. Vagina, bagian ini hampir dikatakan tidak terdapat sekresi di dalam pembentukan telur. Panjang vagina ayam dewasa kelamin sekitar 4 cm. Telur melewati vagina dengan cepat yaitu sekitar 3 menit, kemudian telur dikeluarkan (*oviposttiori*) dan 30 menit setelah peneluran akan terjadi kembali ovulasi.
6. Kloaka adalah bagian ujung luar dari oviduk tempat dikeluarkannya telur.

Total waktu yang diperlukan untuk pembentukan sebutir telur adalah 25-26 jam. Inilah salah satu penyebab mengapa ayam tidak mampu bertelur 2 lebih dari satu butir/hari. Disamping itu saluran reproduksi ayam betina bersifat tunggal, artinya hanya oviduk bagian kiri saja yang mampu berkembang. Padahal ketika ada benda asing seperti yolk dan gumpalan darah menyebabkan tidak terjadinya ovulasi. Proses pengeluaran telur ini diatur oleh hormon oksitosin dari pituitaria bagian belakang (*pituitaria pars posterior*) (Etches, 1996). Secara garis besar gambaran organ reproduksi ayam yang telah dewasa kelamin beserta mekanisme pembentukan telur dapat digambarkan pada Tabel 5. berikut ini:

Tabel 5. Alat Reproduksi Ayam Betina, Fungsi dan Lama Waktu Terbentuknya Telur.

Bagian	Ukuran (cm)	Sub Bagian	Fungsi	Waktu		
Ovarium	7	Folikel	• Penghasil gamet betina	150 hari		
			• Pembentukan kuning Telur	10 hari		
Oviduct	9	Infundibulum	Menangkap ovum (<i>yolk</i>) dan tempat terjadinya fertilisasi	20 menit		
			33	Magnum	Produksi telur kental bagian dalam	3 jam
			10	Isthmus	Pembentukan kerabang tipis	30 menit
			10	Uterus	Pembentukan kerabang tebal telur	1 jam
			4	Vagina	Pembentukan kutikula dan pewarnaan kerabang	15 menit
			4	Kloaka	Peneluran (oviposisi)	16 – 21 jam
				Sesaat		

Sumber: Cunningham, 2002.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2017, di kandang ayam Petelur CV. Putri Mitra Persada kecamatan Tamalate.

B. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam ras petelur yang berumur 57 minggu yang sedang bertelur sebanyak 48 ekor, kandang produksi (*battery*), tempat pakan dan minum, ayakan, blender, alat pengukuran parameter terukur (benang, mistar, scalpel, dan alat tulis menulis), vitamin, *egg stimulant*, campuran pakan basal (tepung konsentrat dan jagung giling dengan perbandingan 50 : 50), tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*).

Adapun kandungan nutrisi pakan butiran Gold KLK-16 dan pakan campuran disajikan pada Tabel 6. dan Tabel 7. sebagai berikut:

Tabel 6. Kandungan Zat Gizi Konsentrat Gol KLK-16

Nutrisi	Jumlah Max/min	Jumlah %
Air	Max	11
Protein Kasar	Min	34
Lemak Kasar	3	7
Serat Kasar	Max	7
Abu	Max	35
Kalsium	11	12
Phospor	1.0	1.5
Antibiotika	+	



Tabel 7. Kandungan Zat Gizi Pakan Campuran

Perlakuan		Jagung ^v	Konsentrat ^{∗v}	Tepung Cacing tanah (Lumbricus rubellus) ^{∗∗v}	Tepung Rumput laut (Euchemma cottonii) ^{∗∗∗v}	Jumlah
P ₀	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	50	0	0	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1,3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4,5	17	0	0	21,5
	Kandungan Energy Metabolisme	3258,3	2100	3674,1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1629,15	1050	0	0	2679,15
P ₁	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	15	5	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1,3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4,5	10,2	9,15	0,065	23,915
	Kandungan Energy Metabolisme	3258,3	2100	3674,1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1629,15	630	551,115	15,6	2825,865
P ₂	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	10	10	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1,3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4,5	10,2	6,1	1,3	22,1
	Kandungan Energy Metabolisme	3258,3	2100	3674,1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1629,15	630	367,41	31,2	2657,76
P ₃	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	5	15	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1,3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4,5	10,2	3,05	0,195	18,245
	Kandungan Energy Metabolisme	3258,3	2100	3674,1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1629,15	630	183,705	46,8	2754,855
P ₄	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	20	0	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1,3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4,5	10,2	12,2	0	28,2
	Kandungan Energy Metabolisme	3258,3	2100	3674,1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1629,15	630	734,82	0	2993,97
P ₅	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	0	20	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1,3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4,5	10,2	0	0,26	14,96
	Kandungan Energy Metabolisme	3258,3	2100	3674,1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1629,15	630	0	62,4	2321,55

Sumber:

^v = Berdasarkan Wahyu (1992).

^{∗v} = Berdasarkan Perhitungan kandungan Bahan Pakan dari PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. (2017).

- = Berdasarkan Palungkun (2008).
 → = Berdasarkan Smit (2004).

C. Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu arah menggunakan 6 (enam) perlakuan dengan 4 kali ulangan, dimana setiap ulangan berisi 2 (dua) ekor ayam.

Penentuan dosis perlakuan mengacu pada hasil penelitian Hasyim (2015), yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) 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% Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) + 5% Rumput laut (*Euchema cottonii*)
- P_2 = Campuran Pakan Basal 80% + 10% Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) + 10% Rumput laut (*Euchema cottonii*)
- P_3 = Campuran Pakan Basal 80% + 5% Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) + 15% Rumput laut (*Euchema cottonii*).
- P_4 = Campuran Pakan Basal 80% + 20% Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).
- P_5 = Campuran Pakan Basal 80% + 20% Rumput laut (*Euchema cottonii*).

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 dibersihkan dengan desinfektan dan dibiarkan selama 3 hari. Peralatan kandang dibersihkan sebelum digunakan.

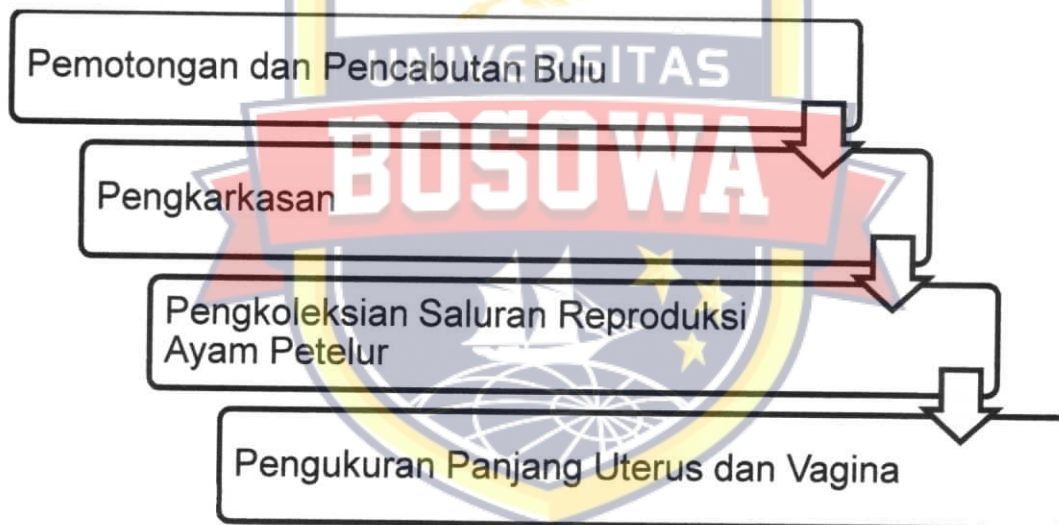
2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan dimulai dengan menyiapkan 48 ekor ayam betina produktif umur 57 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 hewan coba 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 ditambahkan dalam air minum sesuai dosis yang dianjurkan.

3. Tahapan Pengukuran Parameter Terukur

Berikut bagan alir pengukuran parameter terukur:



Gambar 2. Bagan Alir Pengukuran Parameter Terukur.

E. Parameter Terukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah panjang infundibulum, magnum, dan isthmus dalam satuan centimeter. Parameter terukur dilakukan secara manual dan visual merujuk pada bagian-bagian yang dikemukakan oleh Etches (1996) seperti pada gambar 3. sebagai berikut:

F. Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 ulangan (Gasperz, 1991) dengan rumus matematika sebagai berikut:

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

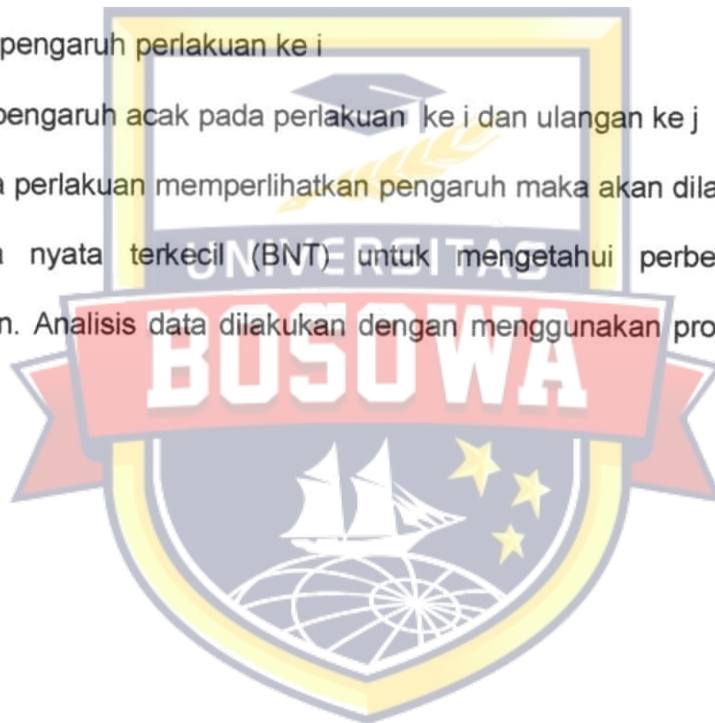
Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke i , ulangan ke j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke i

ε_{ij} = pengaruh acak pada perlakuan ke i dan ulangan ke j

Jika perlakuan memperlihatkan pengaruh maka akan dilanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS ver. 16.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Panjang Infundibulum

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh data panjang infundibulum ayam perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Panjang Infundibulum Ayam Perlakuan

Ulangan	Infundibulum (cm)					
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
1	8,95	9,05	9,15	9,20	9,15	8,90
2	8,90	9,10	9,15	9,05	9,10	8,90
3	8,90	9,10	9,05	9,15	9,10	9,00
4	9,10	8,95	9,10	9,10	9,10	8,70
Rata-rata	8,96 ^c	9,05 ^b	9,11 ^a	9,13 ^a	9,11 ^a	8,88 ^d
SD	0,095	0,071	0,048	0,065	0,025	0,126

Keterangan: Nilai dengan superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang nyata.

Hasil analisis variansi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan rumput laut (*Euchema cottonii*) dalam campuran pakan basal dengan komposisi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap panjang infundibulum.

Berdasarkan hasil pada Tabel 8. menunjukkan panjang infundibulum tertinggi pada perlakuan P₃ yaitu $9,13 \pm 0,065$. Hal ini diduga karena kadar protein yang tinggi berasal dari campuran tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang digunakan sebagai bahan utama pembentukan hormon dan



vitamin dan mineral alami yang diperlukan untuk pembentukan telur. Hasil pada penelitian inisenada dengan pendapat Pesti (1997), yang menyatakan bahwa perkembangan infundibulum sangat dipengaruhi oleh protein dalam pakan, hal ini disebabkan protein merupakan komponen penyusun hormon dan enzim.

Ayam petelur penelitian ini berada pada fase bertelur, infundibulum pada fase ini juga berkembang. Perkembangan infundibulum sangat dipengaruhi oleh protein dalam pakan, hal ini disebabkan protein merupakan komponen penyusun hormon dan enzim.

Kadar protein pakan perlakuan sesuai Tabel 6. berturut-turut dari yang tertinggi hingga terendah yaitu P₄ (28,2%); P₁ (23,92%); P₂ (22,1%); P₃ (18,25%); dan P₅ (14,96%). Nilai ini berada diatas kebutuhan protein yang dibutuhkan oleh ayam petelur yang sedang berproduksi yaitu 17,8 – 19,6% (Suprijatna, dkk, 2008). Kadar protein pakan perlakuan perbedaan ini menyebabkan kerja dari kelenjar hipofise untuk mensekresikan hormon gonadotropin yaitu FSH dan LH juga berbeda sehingga pengaruhnya terhadap organ reproduksi juga berbeda. Neshem, *et al.* (1979) dikutip Faozan (1995) menyatakan bahwa ukuran panjang infundibulum tergantung level hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh anterior pituitary pars anterior dan estrogen yang diproduksi oleh ovarium. Sementara produksi hormon dipengaruhi oleh pakan dan cahaya, rumput laut (*Euchema cottonii*) mengandung mineral dan vitamin E yang berguna untuk produksi. Hasil penelitian ini diperjelas oleh Suprijatna dan Dulatip

(2005), yang menyatakan bahwa panjang dan berat infundibulum dipengaruhi oleh pemberian kadar protein dalam pakan.

Perkembangan oviduk sangat dipengaruhi oleh protein, protein adalah sebagai komponen penyusun hormon dan enzim (Ganong, 2003), Maka apabila konsumsi protein sama antar perlakuan maka kerja dari kelenjar hipopise untuk mensekresikan hormone gonadotropin yaitu FSH (*Folicle Stimulating Hormon*) dan LH (*Luteinizing Hormon*) juga relatif sama sehingga pengaruhnya terhadap ovarium juga sama. Zuprizal dan Kamal (2005) mengemukakan bahwa tanpa adanya hormon dan enzim jelas tidak akan terjadi pertumbuhan dan kehidupan.

Panjang infundibulum juga dipengaruhi oleh vitamin A, B₁, B₂, C, D, E dan Niacin yang diperoleh dari tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) yang kaya akan vitamin A, B₁, B₂, C dan Niacin (Sutji, 1985). Surdi (2006) menyatakan bahwa komposisi rumput laut kaya akan B₆ 0,3 mg/100 g, vitamin E 5,0 mg/100 g dan Niacin 0,2 mg/100 g.

Kematangan reproduksi ini dapat dilihat dengan kondisi jenger dengan pial berwarna merah darah, warna merah disebabkan karena aktifitas hormon-hormon reproduksi. Jika warna pucat diberi mineral dan vitamin E untuk memacu kematangan reproduksi yang lebih baik (Prambudi, 2006). Bobot dan panjang infundibulum dipengaruhi oleh kedewasaan kelamin (Nesheim, *et al.*, 1979, dikutip Faozan, 1995).

B. Panjang Magnum

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh data panjang magnum ayam perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Panjang Magnum Ayam Perlakuan.

Ulangan	Magnum (cm)					
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆
1	33,05	33,05	33,00	32,85	33,00	33,10
2	32,85	33,00	33,10	32,95	33,15	32,85
3	32,75	33,15	33,10	33,05	33,15	33,00
4	32,95	33,05	33,05	33,10	33,05	33,10
Rata-rata	32,90	33,06	33,06	32,99	33,09	33,01
SD	0,129	0,063	0,048	0,111	0,075	0,118

Hasil analisis variansi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan rumput laut (*Euchema cottonii*) dalam campuran pakan basal dengan komposisi yang berbeda berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap panjang magnum.

Hasil rerata panjang magnum yang disajikan pada Tabel 9. di atas yaitu 32,9 – 33,09cm, tidak berbeda dengan pendapat Triyuanta (1999), yang menyatakan bahwa panjang magnum adalah rata-rata 33cm yang tersusun dari *glandula tubuler* yang sangat sensible, sintesis dan sekresi putih telur terjadi di sini, mukosa dari magnum tersusun dari sel goblet yang mensekresikan putih telur kental dan cair dan kuning telur berada di magnum untuk dibungkus dengan putih telur selama 3,5 jam. Berbeda dengan penelitian Pesti (1997) yang menyatakan bahwa panjang magnum ayam petelur 16 inci.

Hasil yang tidak menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan ini diduga karena meskipun protein dalam pakan perlakuan berada diatas kebutuhan rata-rata ayam petelur, akan tetapi penyerapan protein pakan untuk perkembangan magnum pada tiap perlakuan sama. Panjang uterus dipengaruhi oleh hormon progesteron dan hormon androgen yang digunakan untuk sekresi albumen (Triyuanta, 1999). Prambudi (2006), menyatakan hormon reproduksi yang meliputi hormon progesteron dan hormon androgen diproduksi karena pengaruh vitamin E dan mineral dalam pakan yang diberikan. Hormon masuk ke dalam aliran darah kemudian dibawa ke jaringan tubuh untuk membantu dan mengatur pertumbuhan magnum (Sturkie, 1987 dikutip Triyuanta, 1999).

C. Panjang Isthmus

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh data panjang isthmus ayam perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Panjang Isthmus Ayam Perlakuan

Ulangan	Isthmus (cm)					
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
1	8,90	9,10	9,15	9,05	9,10	8,90
2	8,90	9,10	9,05	9,15	9,10	8,90
3	9,10	8,95	9,10	9,10	9,10	9,00
4	9,05	9,15	9,20	9,15	8,90	8,70
Rata-rata	8,99^c	9,08^b	9,13^a	9,11^a	9,05^b	8,88^d
SD	0,103	0,087	0,065	0,048	0,100	0,126

Keterangan: Nilai dengan superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang nyata.

Hasil analisis variansi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan rumput laut (*Euchema cottonii*) dalam campuran pakan basal dengan komposisi yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang isthmus.

Berdasarkan data pada Tabel 9. di atas, dapat diketahui bahwa hasil rerata panjang isthmus pada penelitian ini berbeda dengan pendapat Triyuanta (1999), yang menyatakan bahwa panjang isthmus adalah 10cm. Hasil rerata ini juga berbeda dengan pendapat Nalbandov (1990), yang menyatakan bahwa panjang isthmus pada ayam petelur yang aktif bertelur yaitu 10,6cm.

Panjang isthmus dipengaruhi oleh hormon somatotropin dan hormon tiroksin yang dihasilkan oleh pituitary anterior (Triyuanta, 1999). Panjang isthmus tertinggi pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan P² yaitu 9,13cm. Hal ini diduga disebabkan kandungan protein dan mineral juga vitamin yang tinggi dengan penggunaan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan rumput laut (*Euchema cottonii*) dalam campuran pakan basal ayam petelur. Hasil ini senada dengan pendapat Prambudi (2006) menyatakan vitamin E dan mineral membantu produksi hormon-hormon reproduksi yang meliputi hormon somatotropin. Rumput laut (*Euchema cottonii*) kaya akan vitamin dan mineral (Sutji, 1985).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan rumput laut (*Euchema cottonii*) berpengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap panjang infundibulum, berpengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap panjang isthmus ayam petelur penelitian, dan tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap panjang magnum ayam petelur penelitian.

B. Saran

Disarankan untuk menggunakan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Euchema cottonii*) dengan level penggunaan dalam pakan masing-masing 10% (P_3) dalam campuran pakan basal ayam petelur untuk meningkatkan ukuran saluran reproduksi ayam petelur khususnya panjang infundibulum dan isthmus.



RIWAYAT HIDUP



NAMA : ABDUL JALIL

TTL : BONTO SALANGKA 27 JUNI 1995

ALAMAT : DUSUN BONTO SALANGKA, DESA BONTO MANAI, KEC.
BANGKALA, KAB. JENEPONTO.

ORANG TUA

1. AYAH : DRS. H. JAMALUDDIN.M

2. IBU : MANIKKANG

PENDIDIKAN

1. SD/MI : MADRASAH IBTIDIAH 08 BONTO SALANGKA, KAB.
JENEPONTO. TAHUN 2007

2. SMP : SMP NEGERI 2 BANGKALA KAB. JENEPONTO TAHUN
2010

3. SMK : SMK NEGERI 4 JENEPONTO. TAHUN 2013

4. PT : UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja Jana T, A. Zatnika, H. Purwoto dan Sri Istini. 2011. *Rumput laut (Euchema cottonii) (Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Atmadja WS, Kadi A, Sulistijo, Rahmaniar S. 1996. *Pengenalan Jenis-jenis Rumput laut (Euchema cottonii) Indonesia*. Jakarta : Puslitbang Oseanologi LIPI.
- Blakely, J. & D.H. Bade. 1991. *Ilmu Peternakan*. Edisi Keempat.
- Colville T, and J. M. Bassert. 2008. *Clinical Anatomy & Physiology for Veterinary Technician*. Missouri: Elsevier.
- Cunningham, J. G. 2002. *Textbook of Veterinary Physiology*. USA: Saunders Company.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2005. *Profil rumput laut (Euchema cottonii) di Indonesia*. Direktorat Pembudidayaan Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Etches, R.J. 1996. *Reproduction in Poultry*. University Press. Cambridge.
- Faozan, A. 1995. *Perbedaan Performan Reproduksi Ayam Kampung yang di Pelihara Pada Kandang Battery dengan Perkawinan Inseminasi Buatan dan Litter dengan Perkawinan Alami Pada Waktu yang Berbeda*. [Skripsi]. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ganong. 2003. *Fisiologi Kedokteran*. Diterjemahkan oleh Adji Darma, EGC. Jakarta.
- Gaspersz. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV. Armico, Bandung.
- Ghufran, M.H.K.K. 2010. *A to Z Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-obatan*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Gupta S, and Abu-Ghannam N. 2011. *Bioactive potential and possible health effects of edible brown seaweeds*. Trends in Food Science and Technology; 22 (1) 315-326.

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

Hunton, P. 1995. *Poultry Production*. Elsevier B.V. Amsterdam.

Joseph, N. S., N. A. Robinson, R. A. Renema, dan F. E. Robinson. 1999. Shell quality and color variation in broiler eggs. *J. Appl. Poult. Res.* 8:70--74.

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

Kresnawibowo, L.C. 2001. *Studi Mutu Kimia dan Mutu Biologi Protein Cacing tanah (Lumbricus rubellus) (Lumbicus rubellus) sebagai Sumber Protein Alternatif*. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.

Miksik, I., V. Holan, dan Z. Deyl. 1996. *Avian eggshell pigments and their variability*. *Comp. Biochem. Physiol.* Elsevier Science. 113B: 607-612.

Nalbandov, A.V. 1990. *Fisiologi Reproduksi pada Mamalia dan Unggas*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

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

Pesti, G. 1997. Isthmus (8 Inches long). Available at <http://www.Poultry.uga.edu/coueses/ps202lr4/sld076.htm>. Tanggal akses 30 November 2016.

Prambudi. 2006. *Mengoptimalkan Pakan Unggas*. Available at <http://article-34.blogspot.com/2007/05/animalnutritionn-vimengoptimalkan.htm>. Tanggal Akses 30 November 2016.

Rasyaf, M. 2007. *Manajemen Peternakan Ayam*. Penebar Swadaya. Jakarta.

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.



- Ruhyat, K. 2003. *Pemberian pakan terbatas dan implikasinya terhadap performa ayam petelur tipe medium pada fase produksi pertama*. Pengembangan Peternakan Tropis 2008: 49-55.
- Santoso J, Yumiko Y, Takeshi S. 2003. *Mineral, faty 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.
- Sidadolog, J.H.P. 2001. *Manajemen Ternak Unggas*. Laboratorium Ilmu Ternak Unggas. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sihombing, D.T.H. 2002. *Satwa Harapan I. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Pustaka Wirausaha Muda, Bogor.
- Smit, A. J. 2004. *Medicinal and pharmaceutical uses of seaweed natural products: A review*. Journal of Applied Phycology;16(1) 245–262.
- Sulistijo. 1993. *Budidaya Rumput laut (Eucheema cottonii) Meningkatkan Produksi Perikanan Untuk Pangan dan Industri*. Seminar. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Direktorat Pembina Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat. Jakarta.
- Sulisetijono. 2009. *Bahan Serahan Alga*. Penerbit UIN Press. Malang.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprijatna, E. dan N. Dulatip. 2005. *Pengaruh taraf protein dalam ransum pada periode pertumbuhan terhadap performans ayam ras petelur tipe medium saat awal peneluran*. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis 29; hal:33-38.
- Suptijah P. 2002. *Rumput laut (Eucheema cottonii): Prospek dan Tantangannya*. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. IPB. [http:// tumoutou.net/702](http://tumoutou.net/702). (Diakses pada tanggal 21 Februari 2017).
- Suriawiria, U. 2003. *Bahan Baku Industri Bernilai Tinggi*. Available at. <http://www.compas.com/kompascetak/0305/28/inspirasi/324.htm>. Diakses pada tanggal 21 Februari 2017.

Surdi. 2006. *Studi Genus Glacilaria, Rhodphyta, Gigartinales, di Perairan Likapeng dan Tongkaina Provinsi Sulawesi Selatan*. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Unsrat, Manado.

Sutji. N. 1985. *Pengaruh Suplementasi Silase Limbah Ikan Maekerel dan Rumput laut (Euchema cottonii) dalam ransum*. Tesis. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.

The Seaweed Site. 2013. *Information on Marine Alga. What are Seaweeds*. [Internet]. [dikutip 17 Maret 2017]. Dapat diakses : <http://www.seaweed.ie/algae/seaweeds.php>

Triyuanta. 1999. *Dasar Teknik Unggas*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

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

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

Yuliprianto, H. 1994. *Daur Ulang Limbah Sampah Kota menjadi Kompos dengan Memanfaatkan Potensi Cacing tanah (Lumbricus rubellus)*. Cakrawala Pendidikan, Jakarta.

Zuprizal dan Kamal. 2005. *Ransum Unggas*. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Lampiran 2. *Analysis of Variance* (ANOVA) Panjang Infundibulum 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

Descriptive Statistics

Dependent Variable:infundibulum

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P0	8.9625	.09465	4
P1	9.0500	.07071	4
P2	9.1125	.04787	4
P3	9.1250	.06455	4
P4	9.1125	.02500	4
P5	8.8750	.12583	4
Total	9.0396	.11701	24

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:infundibulum

F	df1	df2	Sig.
1.211	5	18	.344

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: infundibulum

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.204 ^a	5	.041	6.647	.001
Intercept	1961.138	1	1961.138	3.191E5	.000
Perlakuan	.204	5	.041	6.647	.001
Error	.111	18	.006		
Total	1961.452	24			
Corrected Total	.315	23			

a. R Squared = ,649 (Adjusted R Squared = ,551)

Post Hoc Tests

Perlakuan

Multiple Comparisons

infundibulum

LSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Perlakuan n	P1	-.0875	.05543	.132	-.2040	.0290
	P2	-.1500*	.05543	.014	-.2665	-.0335
	P3	-.1625*	.05543	.009	-.2790	-.0460
	P4	-.1500*	.05543	.014	-.2665	-.0335
	P5	.0875	.05543	.132	-.0290	.2040
P1	P0	.0875	.05543	.132	-.0290	.2040
	P2	-.0625	.05543	.274	-.1790	.0540
	P3	-.0750	.05543	.193	-.1915	.0415
	P4	-.0625	.05543	.274	-.1790	.0540
	P5	.1750*	.05543	.005	.0585	.2915
P2	P0	.1500*	.05543	.014	.0335	.2665

	P1	.0625	.05543	.274	-.0540	.1790
	P3	-.0125	.05543	.824	-.1290	.1040
	P4	.0000	.05543	1.000	-.1165	.1165
	P5	.2375*	.05543	.000	.1210	.3540
P3	P0	.1625*	.05543	.009	.0460	.2790
	P1	.0750	.05543	.193	-.0415	.1915
	P2	.0125	.05543	.824	-.1040	.1290
	P4	.0125	.05543	.824	-.1040	.1290
	P5	.2500*	.05543	.000	.1335	.3665
P4	P0	.1500*	.05543	.014	.0335	.2665
	P1	.0625	.05543	.274	-.0540	.1790
	P2	.0000	.05543	1.000	-.1165	.1165
	P3	-.0125	.05543	.824	-.1290	.1040
	P5	.2375*	.05543	.000	.1210	.3540
P5	P0	-.0875	.05543	.132	-.2040	.0290
	P1	-.1750	.05543	.005	-.2915	-.0585
	P2	-.2375*	.05543	.000	-.3540	-.1210
	P3	-.2500*	.05543	.000	-.3665	-.1335
	P4	-.2375*	.05543	.000	-.3540	-.1210

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,006.

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

Estimated Marginal Means

Grand Mean

Dependent Variable:infundibulum

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
9.040	.016	9.006	9.073

Lampiran 3. *Analysis of Variance (ANOVA)* Panjang Magnum 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

Descriptive Statistics

Dependent Variable:magnum

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P0	32.9000	.12910	4
P1	33.0625	.06292	4
P2	33.0625	.04787	4
P3	32.9875	.11087	4
P4	33.0875	.07500	4
P5	33.0125	.11815	4
Total	33.0187	.10613	24

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:magnum

F	df1	df2	Sig.
1.395	5	18	.273

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:magnum

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.095 ^a	5	.019	2.074	.116
Intercept	26165.708	1	26165.708	2.865E6	.000
Perlakuan	.095	5	.019	2.074	.116
Error	.164	18	.009		
Total	26165.968	24			
Corrected Total	.259	23			

a. R Squared = ,366 (Adjusted R Squared = ,189)

Post Hoc Tests

Perlakuan

Multiple Comparisons

magnum

LSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Perlakuan	Perlakuan				Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-.1625*	.06757	.027	-.3045	-.0205
	P2	-.1625*	.06757	.027	-.3045	-.0205
	P3	-.0875	.06757	.212	-.2295	.0545
	P4	-.1875*	.06757	.012	-.3295	-.0455
	P5	-.1125	.06757	.113	-.2545	.0295
P1	P0	.1625*	.06757	.027	.0205	.3045
	P2	.0000	.06757	1.000	-.1420	.1420
	P3	.0750	.06757	.282	-.0670	.2170
	P4	-.0250	.06757	.716	-.1670	.1170
	P5	.0500	.06757	.469	-.0920	.1920
P2	P0	.1625*	.06757	.027	.0205	.3045

	P1	.0000	.06757	1.000	-.1420	.1420
	P3	.0750	.06757	.282	-.0670	.2170
	P4	-.0250	.06757	.716	-.1670	.1170
	P5	.0500	.06757	.469	-.0920	.1920
P3	P0	.0875	.06757	.212	-.0545	.2295
	P1	-.0750	.06757	.282	-.2170	.0670
	P2	-.0750	.06757	.282	-.2170	.0670
	P4	-.1000	.06757	.156	-.2420	.0420
	P5	-.0250	.06757	.716	-.1670	.1170
P4	P0	.1875	.06757	.012	.0455	.3295
	P1	.0250	.06757	.716	-.1170	.1670
	P2	.0250	.06757	.716	-.1170	.1670
	P3	.1000	.06757	.156	-.0420	.2420
	P5	.0750	.06757	.282	-.0670	.2170
P5	P0	.1125	.06757	.113	-.0295	.2545
	P1	-.0500	.06757	.469	-.1920	.0920
	P2	-.0500	.06757	.469	-.1920	.0920
	P3	.0250	.06757	.716	-.1170	.1670
	P4	-.0750	.06757	.282	-.2170	.0670

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,009.

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

Estimated Marginal Means

Grand Mean

Dependent Variable:magnum

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
33.019	.020	32.978	33.060

Lampiran 4. *Analysis of Variance (ANOVA)* Panjang Isthmus 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

Descriptive Statistics

Dependent Variable:isthmus

Perlakuan	n	Mean	Std. Deviation	N
P0		8.9875	.10308	4
P1		9.0750	.08660	4
P2		9.1250	.06455	4
P3		9.1125	.04787	4
P4		9.0500	.10000	4
P5		8.8750	.12583	4
Total		9.0375	.11910	24

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:isthmus

F	df1	df2	Sig.
.828	5	18	.546

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:isthmus

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.175 ^a	5	.035	4.165	.011
Intercept	1960.234	1	1960.234	2.333E5	.000
Perlakuan	.175	5	.035	4.165	.011
Error	.151	18	.008		
Total	1960.560	24			
Corrected Total	.326	23			

a. R Squared = ,536 (Adjusted R Squared = ,408)

Post Hoc Tests

Perlakuan

Multiple Comparisons

isthmus

LSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Perlakuan n	P1	-.0875	.06482	.194	-.2237	.0487
	P2	-.1375	.06482	.048	-.2737	-.0013
	P3	-.1250	.06482	.070	-.2612	.0112
	P4	-.0625	.06482	.348	-.1987	.0737
	P5	.1125	.06482	.100	-.0237	.2487
P1	P0	.0875	.06482	.194	-.0487	.2237
	P2	-.0500	.06482	.450	-.1862	.0862
	P3	-.0375	.06482	.570	-.1737	.0987
	P4	.0250	.06482	.704	-.1112	.1612
	P5	.2000	.06482	.006	.0638	.3362
P2	P0	.1375	.06482	.048	.0013	.2737



	P1	.0500	.06482	.450	-.0862	.1862
	P3	.0125	.06482	.849	-.1237	.1487
	P4	.0750	.06482	.262	-.0612	.2112
	P5	.2500*	.06482	.001	.1138	.3862
P3	P0	.1250	.06482	.070	-.0112	.2612
	P1	.0375	.06482	.570	-.0987	.1737
	P2	-.0125	.06482	.849	-.1487	.1237
	P4	.0625	.06482	.348	-.0737	.1987
	P5	.2375*	.06482	.002	.1013	.3737
P4	P0	.0625	.06482	.348	-.0737	.1987
	P1	-.0250	.06482	.704	-.1612	.1112
	P2	-.0750	.06482	.262	-.2112	.0612
	P3	-.0625	.06482	.348	-.1987	.0737
	P5	.1750*	.06482	.015	.0388	.3112
P5	P0	-.1125	.06482	.100	-.2487	.0237
	P1	-.2000*	.06482	.006	-.3362	-.0638
	P2	-.2500*	.06482	.001	-.3862	-.1138
	P3	-.2375*	.06482	.002	-.3737	-.1013
	P4	-.1750*	.06482	.015	-.3112	-.0388

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,008.

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

Estimated Marginal Means

Grand Mean

Dependent Variable: isthmus

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
9.038	.019	8.998	9.077