



**PENINGKATAN INTENSITAS WARNA KUNING TELUR
DAN KADAR OMEGA-3 PADA BURUNG PUYUH YANG
DIBERI PAKAN UNTUR-UNTUR LAUT (*Emerita sp*)**

**skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Biologi**

PERPUSTAKAAN
UNNES

Oleh

Yulia Astriana

4450408032

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Peningkatan Intensitas Warna Kuning Telur Dan Kadar Omega-3 Pada Burung Puyuh Yang Diberi Pakan Undur-Undur Laut (*Emerita Sp*)” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, September 2013



Yulia Astriana

4450408032

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Peningkatan intensitas warna kuning telur dan kadar omega-3 pada burung puyuh yang diberi pakan undur-undur laut (*emerita sp*)

disusun oleh :

Nama : Yulia Astriana

Nim : 4450408032

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 26 September 2013.

Panitia Ujian



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Sekretaris

Andin Irsadi, S.Pd., M.Si
NIP. 197403102000031001

Penguji Utama

Dra. Retno Sri Iswari, S.U
NIP. 195202071979032001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Ir. Priyantini Widiyaningrum, M.S.
NIP. 196004191986102001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. drh R. Susanti, M.P.
NIP. 19690323199702001

ABSTRAK

Astriana, Yulia. 2013. Peningkatan Intensitas Warna Kuning Telur Dan Kadar Omega-3 Pada Burung Puyuh Yang Diberi Pakan Undur-Undur Laut (*Emerita sp*). Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr.Ir. Priyantini Widiyaningrum, M.S., dan Dr.drh R Susanti, M.P.

Telur merupakan bahan makanan yang bergizi dan disukai masyarakat, namun mengandung faktor pembatas yang dikhawatirkan akan mengganggu kesehatan yaitu kolesterol. Diharapkan suplementasi asam lemak yang berasal dari organisme laut (undur-undur laut) mampu meningkatkan intensitas warna kuning telur dan keberadaan omega-3 pada telur burung puyuh. Tujuan penelitian adalah mengkaji peningkatan intensitas warna kuning telur dan adanya omega-3 pada burung puyuh yang diberi pakan undur-undur laut (*Emerita sp*).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Sampel yang digunakan yaitu 60 ekor burung puyuh betina berusia 45 hari yang di bagi menjadi 4 kelompok perlakuan pakan yaitu penambahan 0%, 10%, 20% dan 30% tepung undur-undur laut. Perlakuan diberikan selama 15 hari. Pengambilan data asam lemak omega-3 dan intensitas warna kuning telur puyuh dilakukan pada hari ke-15. Data kadar asam lemak omega-3 dianalisis secara deskriptif sedangkan, data intensitas warna kuning telur puyuh dianalisis dengan ANAVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Hasil ANAVA satu arah menunjukkan bahwa pemberian tepung undur-undur laut berpengaruh signifikan terhadap perubahan intensitas warna kuning telur puyuh ($p < 0,05$). Hasil uji BNT diketahui bahwa terjadi perbedaan yang nyata pada kelompok R_0 dengan R_3 dan R_1 dengan R_3 . Sedangkan kadar omega-3 yang terdeteksi hanya pada kelompok R_3 (linolenat) sebesar 0,17%..

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian undur-undur laut dalam pakan yang terdeteksi hanya pada kelompok R_3 (linolenat) sebesar 0,17% dan mampu meningkatkan intensitas warna kuning telur burung puyuh.

Kata Kunci : Burung Puyuh, Omega-3, Undur-undur Laut (*Emerita sp*)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan nikmat, karunia dan hidayahNya yang tak terhingga kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi dengan judul Kadar Omega-3 dan Intensitas Warna Kuning Telur Burung Puyuh Yang Diberi Pakan Undur-Undur Laut (*Emerita Sp*) ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Biologi

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini yaitu kepada:

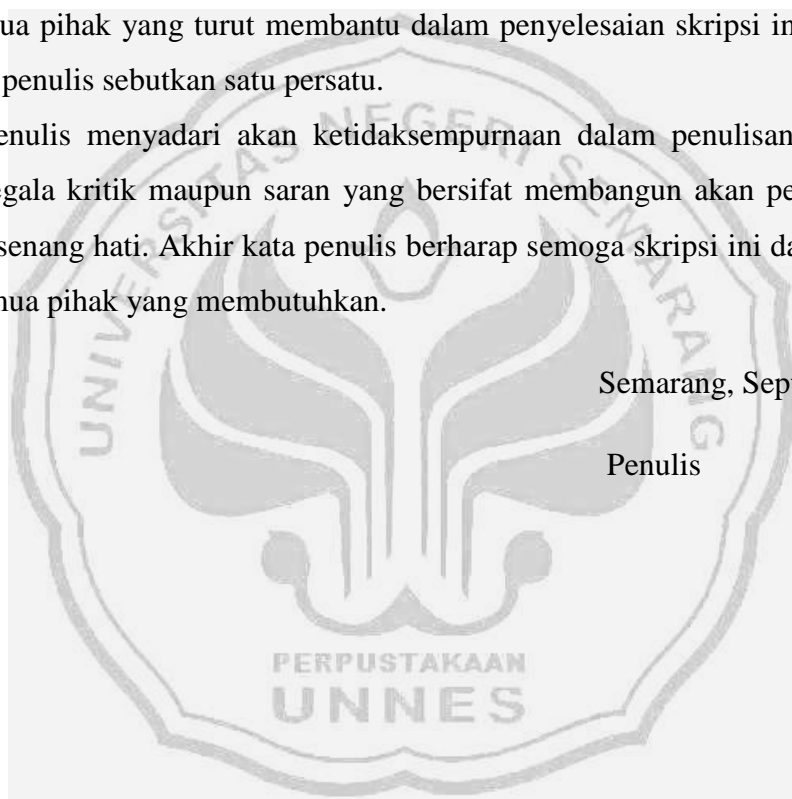
1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, selaku Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan segala fasilitas dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si, selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi izin penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Andin Irsadi, S. Pd., M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi yang memudahkan jalan penulis dalam menyusun skripsi.
4. Ibu Dr. Ir. Priyantini Widiyaningrum, M.S selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, pengarahan dan dorongannya selama ini.
5. Ibu Dr. drh R. Susanti, M.P, pembimbing II untuk dukungan dan perhatiannya.
6. Dra. Retno Sri Iswari, S.U, selaku dosen penguji untuk waktu dan kesabaran yang sangat berarti, tanpanya penulisan skripsi ini tidak menjadi lebih baik.
7. Bapak Ibu dosen dan seluruh staf pengajar Jurusan Biologi, untuk ilmu yang diberikan pada penulis.
8. Ayah ibu tercinta bapak Sudarno (Alm) dan ibu Kustiyah, kakakku Nasihu dan adikku tersayang ahmad afifudin atas cinta dan doa yang tak pernah putus

9. Pak kris dan keluarga, terimakasih atas kepercayaannya untuk melakukan penelitian di peternakan yang bapak miliki.
10. Mas zaenal arifin yang selalu membantu doa, bantuan serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat selayaknya saudara: Ana Septiana, Anis Maftukah, Nurul Hidayah, Siti Qomariah, Ngaliyatun, MbK Umi Atiqoh terima kasih untuk kebersamaan yang indah dan menyenangkan.
12. Teman-teman teman-teman Bio'08 (BIPANNES) terimakasih untuk semangat dan dukungannya.
13. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari akan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini, maka segala kritik maupun saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, September 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Penegasan Istilah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Undur-undur laut (<i>Emerita sp</i>)	6
2. Burung puyuh	7
3. Asam lemak omega-3	10
4. Ransum	13
5. Intensitas warna kuning telur.....	16
B. Kerangka berfikir dan Hipotesis	18

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian	19
B. Populasi	19
C. Variabel Penelitian	19
D. Rancangan Penelitian	19
E. Alat dan bahan	
1. Alat	20
2. Bahan	21
F. Prosedur Penelitian	
1. Pembuatan tepung undur-undur laut	21
2. Persiapan kandang	21
3. Persiapan pakan	21
4. Tahap pelaksanaan	21
G. Data dan cara pengambilan data	23
H. Metode Analisa Data	24

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas warna kuning telur	28
B. Kandungan asam lemak omega-3 pada telur puyuh	30

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

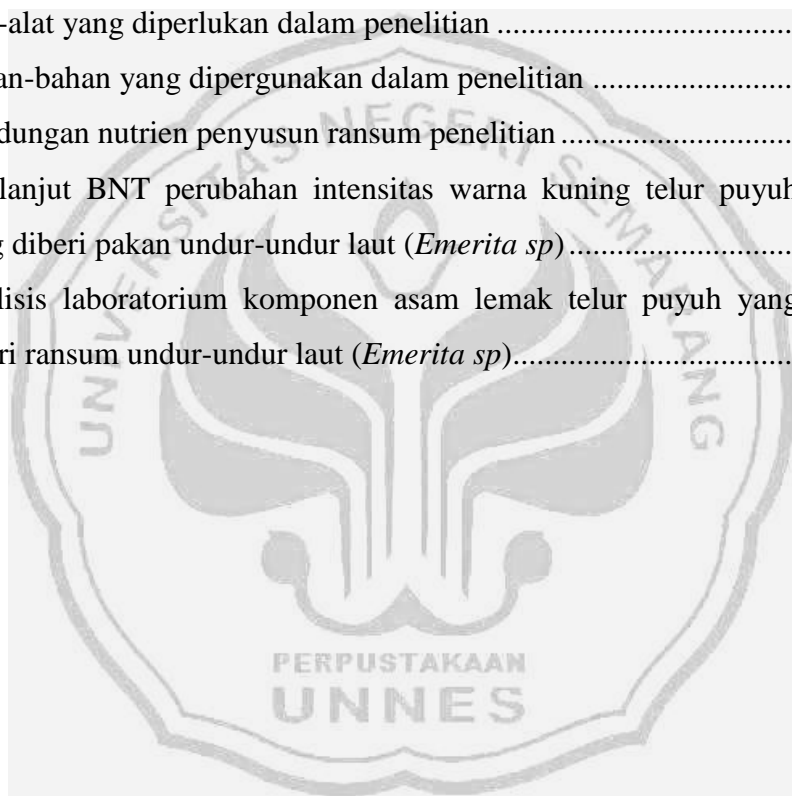
A. Simpulan	41
B. Saran	41

DAFTAR PUSTAKA	34
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN	38
-------------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisis prokimat kandungan gizi undur-undur laut (<i>Emerita sp</i>).....	7
2. Potensi beberapa unggas dalam menghasilkan telur.....	9
3. Perbandingan nilai gizi telur puyuh dengan jenis telur unggas lainnya.....	10
4. Kebutuhan nutrisi puyuh dewasa	15
5. Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian	20
6. Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian	21
7. Kandungan nutrisi penyusun ransum penelitian	22
8. Uji lanjut BNT perubahan intensitas warna kuning telur puyuh yang diberi pakan undur-undur laut (<i>Emerita sp</i>).....	27
9. Analisis laboratorium komponen asam lemak telur puyuh yang diberi ransum undur-undur laut (<i>Emerita sp</i>).....	30



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Morfologi undur-undur laut (<i>Emerita sp</i>)	6
2. Morfologi burung puyuh	8
3. Struktur asam lemak omega-3	13
4. Perubahan indeks warna kuning telur puyuh	28
5. Sintesis asam lemak omega-3 dan omega-6	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Anava satu jalan dan uji BNT konsentrasi tepung undur-undur laut terhadap perubahan intensitas warna kuning telur puyuh.....	39
2. Hasil analisa intensitas warna kuning telur puyuh dengan kalorimeter hunter	43
3. Hasil analisa komponen asam lemak kuning telur puyuh yang diberi pakan undur-undur laut (<i>Emerita sp</i>).....	44
4. Surat izin penelitian	45
5. Dokumentasi penelitian.....	56



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Meningkatnya kepadatan penduduk pada saat ini membawa akibat cukup luas di berbagai segi kehidupan. Jumlah penduduk tidak hanya menuntut peningkatan penyediaan bahan pangan, tetapi juga peningkatan di bidang 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.

Jumlah penderita penyakit jantung tiap tahun semakin meningkat. Data WHO tahun 2002 menyebutkan bahwa penyakit jantung koroner merupakan penyebab utama kematian di dunia. Tercatat 16,7 juta orang meninggal akibat penyakit kardiovaskuler atau sama dengan 30% dari total kematian di seluruh dunia. Dari semua jenis penyakit kardiovaskuler yang ada, penyakit jantung koroner merupakan salah satu *after effect* dari peningkatan kadar kolesterol, yang menyumbang angka yang paling besar. Ironisnya, penyakit ini lebih banyak disebabkan oleh faktor-faktor yang seharusnya dapat dicegah.

Asam lemak Omega-3 sudah terbukti mempunyai dampak menguntungkan dalam pencegahan penyakit kardiovaskuler. Asam lemak omega-3 perlu ditambahkan pada makanan untuk memelihara tubuh dan otak dalam kondisi puncak. Pada penyakit kardiovaskuler, asam lemak omega-3 berdampak menguntungkan pada sistim kardiovaskuler. Studi terbaru menunjukkan bahwa asam lemak omega-3 bisa bergabung dengan membran sel jantung, sehingga berdampak kardioprotektif terhadap beberapa penyakit (Masson *et al.* 2007). Dampak baik ini dapat dipertahankan dengan mengkonsumsi ikan (misalnya 1-2 kali per minggu) seiring dengan periode penghanyutan asam lemak omega-3 yang relatif

lama. Kesehatan jantung dapat dipelihara dengan konsumsi asam lemak omega-3 sebesar 19 g/hari (Masson *et al.* 2007).

Asam lemak omega-3 merupakan bagian dari asam lemak esensial yang memiliki rantai karbon panjang dan banyak memberikan keuntungan bagi kehidupan manusia (Winarno 2002). Asam lemak alfa-linolenat, EPA dan DHA merupakan asam lemak omega-3 yang paling umum (Karyadi *et al.* 1987). Asam lemak esensial ini tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga harus dicukupi melalui makanan. Omega-3 berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan otak, pembentukan sel-sel pembuluh darah dan jantung pada janin, dan pada orang dewasa berfungsi menyetabilkan darah dan pembuluhnya serta membantu mekanisme sirkulasi darah (Titiek 2007).

Kandungan omega-3 banyak terdapat pada bahan pangan hewani dan nabati seperti ikan lemuru, tuna, tongkol, sidat, terubuk, tengiri, kembung, layang, bawal, seren, slengsenseng, cakalang, kerang, cod, rumput laut, ganggang laut dan sebagainya. Berdasarkan data dari Lembaga Gizi Departemen Kesehatan RI, kandungan omega-3 dalam bahan pangan tersebut rata-rata mencapai 10,9 gram/100 gram. Salah satu hewan laut yang kaya akan kandungan omega-3 adalah undur-undur laut (*Emerita sp*). Undur-undur laut merupakan salah satu potensi alam laut yang belum banyak dikenal dan dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat (Mursyidin *et al.* 2003).

Undur-undur laut merupakan salah satu jenis udang-udangan (*crustaceae*) berbentuk oval. Trijoko (1988) melaporkan bahwa undur-undur laut di pantai selatan Yogyakarta mempunyai fekunditas telur antara 1.410-11.983 butir telur yang berbanding lurus dengan panjang dan lebar karapaks serta berat tubuhnya. Undur-undur laut selama ini hanya dimanfaatkan sebagai umpan pemancingan di laut, sebagai pakan itik dalam bentuk segar, bahkan sebagai hidangan favorit yang dibuat sop, dibakar, digoreng atau direbus. Itik yang mengkonsumsi ransum campuran undur-undur laut mengandung asam lemak omega-3 (Batoro 2008).

Seperti halnya pada udang, undur-undur laut diindikasikan banyak mengandung pro vitamin A (β - karoten), karena pada saat undur-undur laut digoreng atau terkena air panas mengalami perubahan warna menjadi orange seperti halnya pada udang. Hal itu kemungkinan dikarenakan pada saat terkena air panas ataupun minyak goreng panas pro vitamin A (β -karoten) terurai sehingga berubah warna menjadi orange. Kualitas telur antara lain ditentukan oleh intensitas warna kuning telur. Warna kuning telur merupakan karakteristik kualitas telur yang utama (Chung 2002). Warna kuning telur berpengaruh pada selera konsumen, umumnya yang lebih disukai berkisar dari kuning emas sampai dengan orange.

Sebagai organisme laut, undur-undur memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama kandungan asam lemak. Hal ini didasarkan bahwa sebagian besar organisme laut menghasilkan lemak alami dari produk alkitol senyawa asam lemak tertentu (Murray *et al.* 1999). Total kandungan asam lemak omega-6 *Emerita analog* sebesar 12,94% terdiri dari asam linoleat 11,11% dan asam arakhidonat 1,83%. Kadar asam lemak omega-6 tersebut lebih tinggi dibanding *Emerita taploida* (Mursyidin *et al.* 2007).

Telur merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi dan disukai masyarakat, namun mengandung faktor pembatas yang dikhawatirkan akan mengganggu kesehatan yaitu kolesterol (Hardini *et al.* 2006). Kolesterol dalam jumlah yang cukup sangat diperlukan manusia karena fungsinya sebagai lipid amfipatik dan komponen struktural esensial yang membentuk membran sel serta lapisan eksterna lipoprotein plasma (Murray *et al.* 2003).

Merekayasa aspek pakan unggas dengan menambahkan undur-undur laut dalam pakannya diharapkan akan menghasilkan telur berkualitas, baik kandungan lemak omega-3 nya maupun peningkatan warna kuning telurnya yang mencerminkan peningkatan kandungan beta karoten. Menurut Emken *et al.* 1999, suplementasi asam lemak yang berasal dari organisme laut mampu menurunkan kadar trigliserida dan

kolesterol LDL, disamping meningkatkan kolesterol HDL. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kadar lemak omega-3 dan intensitas warna kuning telur burung puyuh akan meningkat jika dalam formula pakannya diberi undur-undur laut.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan intensitas warna kuning telur dan adanya omega-3 pada burung puyuh jika dalam formula pakannya diberi undur-undur laut (*Emerita sp*).

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah”Bagaimana peningkatan intensitas warna kuning telur dan keberadaan omega-3 pada burung puyuh yang diberi pakan undur-undur laut?

C. Penegasan Istilah

Untuk memperjelas dan menghindari perbedaan pengertian dalam penelitian ini, perlu diberikan penjelasan tentang beberapa istilah, sebagai berikut :

1. Omega-3

Omega-3 adalah asam lemak tak jenuh ganda dengan ikatan rangkap banyak, terdiri dari EPA, DHA dan linolenat. Omega-3 diperlukan untuk kesehatan manusia, tetapi tubuh tidak dapat membuatnya secara alami, sehingga harus dicukupi dari makanan (Tranggono 2001). Dalam penelitian ini, omega-3 (asam linolenat) dianalisis menggunakan metode Kromatografi Gas.

2. Undur- undur laut (*Emerita sp*)

Undur-undur laut adalah salah satu anggota kelas *crustaceae*. Sebagian besar hewan laut (termasuk *crustaceae*) menghasilkan minyak alami dari produk alkitol (Mursyidin *et al.* 2003). Undur-undur laut merupakan biota laut dengan kandungan lemak kasar sebesar 3,57% dan protein kasar 32,32%. Undur-undur laut juga mengandung asam

lemak omega-3 sebesar 12,49% (Mursyidin *et al.* 2002). Dalam penelitian ini, undur-undur laut (*Emerita sp*) yang dipergunakan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di pantai Suwuk, Kebumen.

3. Intensitas warna kuning telur

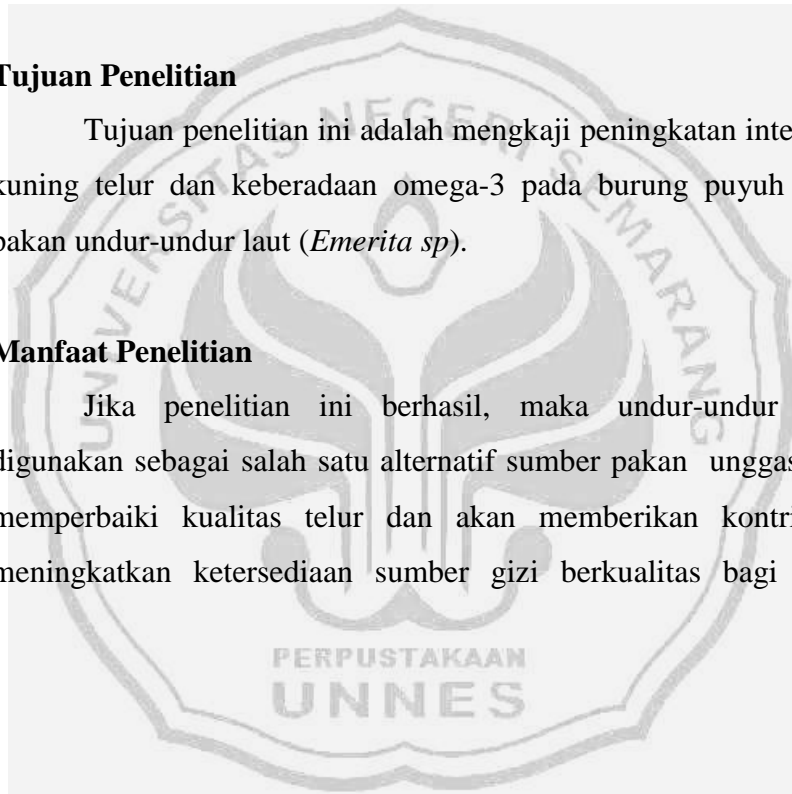
Salah satu kriteria kualitas telur adalah ditentukan dari warna kuning telur. Selain berpengaruh pada selera konsumen, warna telur juga menunjukkan kandungan beta karoten. Dalam penelitian ini warna kuning telur diukur berdasarkan sistem notasi Hunter menggunakan alat Kalorimeter Hunter.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji peningkatan intensitas warna kuning telur dan keberadaan omega-3 pada burung puyuh yang diberi pakan undur-undur laut (*Emerita sp*).

E. Manfaat Penelitian

Jika penelitian ini berhasil, maka undur-undur laut dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sumber pakan unggas yang dapat memperbaiki kualitas telur dan akan memberikan kontribusi dalam meningkatkan ketersediaan sumber gizi berkualitas bagi masyarakat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka

a. Undur-undur laut (*Emerita sp*)

Undur-undur laut sebagai kelompok dari *crustaceae* dimana sebagian besar hewan laut (termasuk *crustaceae*) menghasilkan minyak alami dari produk alkitol omega-3 yang tersusun dari Trigliserida asam lemak tertentu (Mursyidin *et al.* 2003). Undur-undur laut dalam ransum itik diharapkan mampu meningkatkan kualitas asam lemak di dalam kuning telur yang dihasilkan. Adapun gambar morfologi dan klasifikasi undur-undur menurut Ruppert *et al.* (1994) adalah seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Morfologi undur-undur laut (*Emerita sp*)

Klasifikasi :

Phyllum : Arthropoda
Class : Malacostraca
Order : Decapoda
Family : Hippidae
Genus : *Emerita*
Species : *Emerita sp*

Emerita sp hidup di pantai pasir terbuka, terutama berpasir hitam (pasir besi), pada zona basahan antara air pasang tertinggi dan air pasang terendah. Hewan ini tersebar sangat luas, yaitu di sepanjang pesisir laut Atlantik sampai Peru dan Chile, serta di dipesisir laut Pasifik sampai Amerika Utara dan Selatan (Pechenik 1991). Di pesisir laut Amerika, *Emerita sp* tersebar dari Alaska sampai Baja, California. Di Indonesia sebaran *Emerita sp* belum banyak diketahui.

Di pesisir selatan Kabupaten Kebumen kelimpahan *Emerita sp* sangat tinggi, terutama pada pertengahan musim kemarau atau sekitar bulan Juni. Telur hewan ini berwarna orange yang terletak di bagian ujung ventral, biasa ditutupi oleh telson (Ruppert *et al.* 1994). *Emerita sp* mempunyai sistem reproduksi yang dilengkapi dengan spermatophore (Ruppert *et al.* 1994), Selama hidupnya hewan ini mempunyai perilaku yang khas. Pada saat ombak datang, *Emerita sp* akan keluar dan melompat dari pasir pantai, kemudian masuk kembali pada saat ombak surut.

Emerita sp mempunyai kandungan gizi cukup tinggi. Hasil analisis proksimat kandungan gizi undur-undur laut menurut Kardaya *et al.* (2011) terlihat pada Tabel 1. Undur-undur laut diduga mengandung asam lemak omega-3 sebesar 0,29-0,32% (Nettleton 1995).

Tabel 1 Hasil analisis proksimat kandungan gizi undur-undur laut

Komposisi zat makanan	Kadar (%)
Kadar air	9,1
Protein kasar	32,5
Lemak	10,2
Serat kasar	4,9
Abu	26,4
Ca	9,3
P	1,6

b. Burung Puyuh

Puyuh merupakan jenis burung yang tidak dapat terbang, memiliki ukuran tubuh relatif kecil, dengan potongan kaki yang pendek. Jenis Puyuh yang dipelihara di Indonesia umumnya adalah spesies *Coturnix-coturnix*

japonica yang memiliki panjang badan sekitar 19 cm, berbadan bulat, berekor pendek, paruh pendek dan kuat, serta berjari kaki empat dan berwarna kekuning-kuningan dengan susunan tiga jari menghadap ke depan dan satu jari menghadap ke belakang (Nugroho & Mayun, 1986). Berbagai macam jenis puyuh tersebar di seluruh dunia, namun tidak semua puyuh tersebut dapat dimanfaatkan sebagai penghasil pangan Menurut (Listiyowati *et al.* 2009).

Indonesia memiliki beberapa jenis puyuh yang dikenal serta dipelihara untuk diambil telur dan dagingnya. Bagi peternak yang menghendaki produksi telur atau pedaging, akan memilih puyuh yang lazim untuk ditenakkan seperti spesies *Coturnix-coturnix japonica*. Menurut Suripta & Astuti (2007), spesies ini merupakan salah satu produsen protein hewani yang sangat potensial. Morfologi puyuh dewasa seperti terlihat pada Gambar 2. Keunggulan dari burung puyuh adalah cara pemeliharaannya mudah, produksi telur burung puyuh ini mencapai 130–300 butir per tahun dengan berat rata-rata 10 gram per butir, mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap penyakit, puyuh juga mempunyai siklus hidup yang relatif pendek dengan laju metabolisme yang tinggi, mempunyai kemampuan untuk menghasilkan keturunan sebanyak 3-4 generasi per tahun (Listiyowati *et al.* 2009). Klasifikasi burung puyuh menurut Hartono (2004) sebagai berikut.



Gambar 2 Morfologi Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix Japonica*)

Kelas	: Aves
Ordo	: Galiformes
Sub Ordo	: Phasianoidae
Famili	: Phasianidae
Sub Famili	: Phasianinae
Genus	: Coturnix
Species	: <i>Coturnix-coturnix Japonica</i>

Rasyaf (1991) dan Usman *et al.* (2008) mengemukakan bahwa puyuh mulai bertelur pada umur lima sampai enam minggu. Puyuh akan terus berproduksi hingga umur 16 bulan jika terawat dengan baik, sedangkan jika kurang baik hanya mencapai umur enam atau delapan bulan saja. Listiyowati dan Roosпитasari (2009) menjelaskan bahwa masa produktif rata-rata puyuh adalah 9-12 bulan. Puncak produksi puyuh umur terjadi pada umur 4-5 bulan dan akan mengalami penurunan sampai 70% pada umur 9 bulan (Sugiharto 2005).

Puyuh betina dapat menghasilkan 225-275 butir telur per tahun (Rasyaf 1991), sedangkan hasil penelitian terbaru oleh Usman *et al.* (2008) menyatakan bahwa puyuh mampu memproduksi lebih dari 300 butir per tahun. Produksi telur puyuh memang cukup baik walaupun sedikit bervariasi. Variasi tersebut dapat disebabkan oleh faktor pemeliharaan. Pemeliharaan yang buruk tidak akan menghasilkan jumlah telur yang banyak walaupun bibitnya baik. Faktor pakan juga berpengaruh pada produksi telur. Kualitas dan kuantitas pakan yang buruk, mengakibatkan puyuh tidak akan bertelur banyak. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 mengenai perbandingan jumlah telur yang dihasilkan puyuh dibandingkan dengan unggas lainnya (Rasyaf 1991).

Tabel 2 Potensi beberapa unggas dalam menghasilkan telur (Rasyaf 1991)

Jenis Unggas	Produksi Telur (butir/tahun)
Ayam petelur	300 – 346
Puyuh	225 – 275
Itik	250 – 310
Ayam kampung lokal	63 – 93

Murtidjo (1996) menyatakan bahwa kandungan protein dan lemak pada telur puyuh cukup baik jika dibandingkan dengan telur unggas lainnya. Kandungan protein yang tinggi serta kadar lemak yang rendah pada telur puyuh sangat baik untuk kesehatan manusia. Perbedaan susunan protein, lemak, karbohidrat, dan abu pada telur puyuh dibandingkan dengan telur unggas lainnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 perbandingan nilai gizi telur puyuh dengan jenis telur unggas lainnya

Jenis Unggas	Protein	Lemak	Karbohidrat	Abu
Ayam Ras	12,7	11,3	0,9	1,0
Ayam Buras	13,4	10,3	0,9	1,0
Itik	13,3	14,5	0,7	1,1
Puyuh	13,1	11,1	1,0	1,1

Ciri-ciri puyuh jantan dewasa terlihat dari bulu bagian leher dan dadanya yang berwarna coklat muda. Puyuh jantan mulai berkicau pada umur 5-6 minggu. Selama musim kawin normal, puyuh jantan akan berkicau setiap malam. Puyuh betina memiliki warna tubuh mirip puyuh jantan, kecuali bulu pada leher dan dada bagian atas yang berwarna coklat terang serta terdapat totol-totol coklat tua. Bentuk badannya kebanyakan lebih besar dari pada puyuh jantan. Telur puyuh umumnya berwarna coklat tua, biru, putih dengan bintik-bintik hitam, coklat, dan biru (Listiyowati *et al.* 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi vitamin A dalam ransum sampai aras 4500 *International Unit* (IU) berpengaruh tidak nyata terhadap produksi telur, konversi pakan, berat telur, tebal kerabang telur dan nilai *Haugh unit* (HU), burung puyuh, namun berpengaruh sangat nyata terhadap warna kuning telur (Dewansyah 2010).

c. Asam Lemak Omega-3

Asam lemak merupakan senyawa pembangun berbagai lipid, termasuk lipid sederhana, fosfoliserida, glikolipid, stingolipid, ester kolesterol, lilin dan lain-lain, dan telah diisolasi lebih dari 70 macam asam

lemak dari berbagai sel dan jaringan berupa rantai hidrokarbon dengan ujungnya berupa gugus hidroksil. Asam lemak memiliki gugus karboksil tunggal dan ujung hidrokarbon nonpolar yang panjang, yang menyebabkan hampir semua lipid bersifat tidak larut dalam air dan tampak berminyak atau berlemak (Lehninger 1990).

Asam lemak dibedakan menjadi asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Asam lemak jenuh memiliki titik cair lebih tinggi daripada asam lemak tak jenuh dan merupakan dasar dalam menentukan sifat fisik lemak dan minyak. Lemak yang tersusun oleh asam lemak tidak jenuh akan bersifat cair pada suhu kamar, sedangkan lemak yang tersusun oleh asam lemak jenuh akan berbentuk padat. Asam lemak tidak jenuh yang mengandung satu ikatan rangkap disebut asam lemak tidak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid* /MUFA). Asam lemak yang mengandung dua atau lebih ikatan rangkap disebut asam lemak tak jenuh jamak (*polyunsaturated fatty acid*/PUFA) (Ackman 1994).

Keberadaan letak ikatan rangkap dalam struktur kimiawi asam lemak mengakibatkan adanya perbedaan konfigurasi, bila ikatan rangkapnya terletak pada sisi yang sama dengan gugus hidrogen maka disebut sebagai konfigurasi cis, sedangkan bila ikatan rangkapnya terletak di sisi yang berlawanan maka disebut sebagai konfigurasi trans. Asam lemak konfigurasi trans dapat memberikan resiko terjadinya penyakit jantung koroner. Asam lemak tak jenuh jamak yang ideal adalah asam lemak yang berkonfigurasi cis, biasanya yang berasal dari alam, seperti asam lemak omega-3 cis yang berasal dari ikan (Hidajat 2003).

Asam lemak omega-3 adalah asam lemak poli tak jenuh yang mempunyai ikatan rangkap banyak, ikatan rangkap pertama terletak pada atom karbon ketiga dari gugus metil. Ikatan rangkap berikutnya terletak pada nomor atom karbon ketiga dari ikatan rangkap sebelumnya. Gugus metil adalah gugus terakhir dari rantai asam lemak.

Asam linolenat merupakan asam lemak esensial, karena dibutuhkan tubuh namun tubuh tidak dapat mensintesisnya. Turunan dari

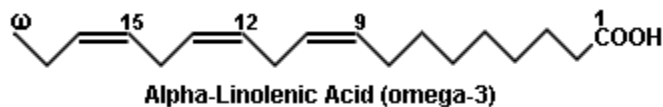
asam linolenat adalah EPA dan DHA. Ikan dapat mengubah asam linolenat menjadi EPA dan DHA, sejalan dengan hal tersebut perubahan asam linolenat menjadi EPA dan DHA terjadi pada manusia namun tidak efisien (Almatsier 2006).

Asam lemak omega-3 diperoleh dari plankton. Udang-udangan bisa mengubah asam linolenat menjadi EPA dan DHA tetapi tidak begitu efisien. Hal ini karena umumnya hewan tersebut tidak bisa mensintesis asam lemak omega-3 dalam dirinya sendiri tetapi disintesis dari fitiplankton yang dikonsumsi dan terkonsentrasi pada rantai makanan (Almatsier 2003).

Asam lemak esensial tidak dapat disintesis dalam tubuh sehingga harus dipasok melalui makanan. Asam lemak omega-3 berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan otak, pembentukan sel-sel pembuluh darah dan jantung pada janin, dan pada orang dewasa berfungsi menyehatkan darah dan pembuluhnya serta membantu mekanisme sirkulasi darah. Oleh karena itu, akhir-akhir ini asam lemak omega-3 mendapat perhatian besar (Titiek 2007).

Komposisi asam merupakan sumber utama variasi antar lipida. Asam lemaknya terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang semua ikatan antar atom karbon dihubungkan dengan ikatan tunggal, kecuali pada gugus karboksilnya, sedangkan posisi lainnya ditempati oleh atom hidrogen. Pada asam lemak tidak jenuh terdapat ikatan rangkap antar dua atom C-nya. Semakin panjang rantai karbon dari asam lemak, maka semakin tinggi titik leburnya. Bila dibandingkan dengan asam lemak jenuh maka asam lemak tidak jenuh mempunyai titik lebur yang lebih rendah. Sementara sifat kelarutannya dalam air akan semakin berkurang dengan semakin bertambahnya rantai karbon (Poedjiadji 1994).

Asam lemak terdapat pada ikan lemuru mengandung omega-3 sebanyak 290 mg/100 g daging. Adapun contoh struktur omega-3 terlihat pada Gambar 3 (Sumardi 2003) :



Gambar 3 Contoh Struktur Asam lemak Omega-3

Asam lemak omega-3 yang paling umum adalah Linolenic Acid berfungsi untuk meningkatkan kesehatan tubuh dengan meningkatkan pembentukan membran sel di dalam tubuh, Eicosapentaenoic Acid berfungsi mencegah serangan jantung, meningkatkan kadar kolesterol baik (HDL), menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL), menurunkan kadar trigliserida darah dan menstabilkan tekanan darah, serta Docosahexaenoic Acid yang berfungsi meningkatkan kerja saraf, kecerdasan otak dan daya ingat serta menghambat kepikunan (Kinsella *et al.* 1990).

Asam linoleat dan linolenat merupakan asam-asam lemak yang sangat diperlukan untuk kelangsungan fungsi dan pertumbuhan normal dari semua jaringan. Essensialitas asam linoleat dan linolenat telah dibuktikan dengan percobaan tikus yang ransumnya diberi tambahan asam linoleat dan linolenat. Dalam waktu singkat dapat menghilangkan gejala defisiensi asam lemak essensial. Adapun gejala defisiensi asam lemak essensial tersebut adalah laju pertumbuhan lambat, kulit dan kaki bersisik dan mengelupas, terjadi nekrosis pada ekor dan pada urinya mengandung darah. Binatang dan manusia secara alami tidak mampu mensintesis kedua asam lemak tersebut dalam tubuh. Melalui proses biosintesis dalam tubuh, asam linoleat dapat diubah menjadi asam arakhidonat, sehingga dipandang tidak begitu essensial, selama kebutuhan asam linoleat dalam tubuh terpenuhi (Martin *et al.* 1984).

d. Ransum

Anggorodi (1995) menyatakan bahwa penyusunan ransum harus di sesuaikan dengan umur dan kebutuhan ternak tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengefisiensikan penggunaan ransum pada ternak. Ternak puyuh pada dasarnya membutuhkan sejumlah nutrisi yang lengkap untuk

kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan memproduksi. Menurut North dan Bell (1990), pakan pada unggas diperlukan untuk empat alasan, yaitu untuk *body maintenance*, pertumbuhan, pertumbuhan bulu, dan produksi telur. Nutrisi yang lengkap terdiri dari berbagai macam material kimiawi yang dapat digolongkan ke dalam enam kelas, yaitu karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi, protein sebagai sumber asam amino, vitamin-vitamin, mineral, dan air (Rasyaf, 1991).

Kebutuhan protein yang terbaik untuk ransum puyuh layer memiliki kandungan sebesar 17-20% (Permentan, 2008). Protein berguna bagi unggas yang sedang bertumbuh dan memproduksi, sehingga jumlah protein yang cukup dan berkualitas sangat penting untuk unggas petelur. Protein digunakan pada masa pertumbuhan untuk menyusun jaringan tubuh, yaitu membentuk otot, kuku, sel darah, dan tulang tetapi pada masa bertelur protein tidak lagi digunakan untuk menyusun jaringan tubuh tetapi lebih digunakan untuk materi penyusun telur dan sperma (NRC, 1994). Rasyaf (1991) lebih lanjut menjelaskan bahwa unggas juga sangat memerlukan energi untuk menjaga temperatur tubuh, untuk menggerakkan organ tubuh, dan masih banyak lagi fungsi energi lainnya

Faktor yang terpenting dalam pemeliharaan burung puyuh adalah pakan, sebab 80% biaya yang dikeluarkan peternak digunakan untuk pembelian pakan. Zat-zat gizi yang dibutuhkan harus terdapat dalam pakan, kekurangan salah satu zat gizi yang diperlukan akan memberikan dampak buruk (Listiyowati & Kinanti 2005).

Kebutuhan konsumsi puyuh umur lebih dari 42 hari kurang lebih 21 gram/ekor/hari (Djulardi 2006). Sifat khusus unggas adalah mengkonsumsi pakan untuk memperoleh energi sehingga jumlah makanan yang dimakan tiap harinya cenderung berhubungan erat dengan kadar energinya. Bila persentase protein yang tepat terdapat dalam semua ransum, maka ransum yang mempunyai konsentrasi energi metabolisme tinggi akan menyediakan protein yang kurang dalam tubuh unggas karena rendahnya jumlah makanan yang dikonsumsi dalam tubuh unggas.

Sebaliknya, bila kadar energi kurang maka unggas akan mengkonsumsi makanan untuk mendapatkan lebih banyak energi akibatnya kemungkinan akan mengkonsumsi protein yang berlebihan (Tillman *et al.* 1991). Kebutuhan nutrisi puyuh dewasa (layer) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kebutuhan nutrisi puyuh dewasa (Standar Nasional Indonesia 2010)

Jenis Nutrisi	Jumlah yang dibutuhkan
Energi Metabolisme (ME)	Minimum 2.900kcal/kg
Protein Kasar	Minimum 22 %
Lemak Kasar	Maksimum 3,96 %
Kadar Air	Maksimum 14 %
Serat Kasar	Maksimum 6 %
Abu	Maksimum 10 %
Kalsium (Ca)	3,25-4%
Fosfor total (P)	0,6 %

Pakan yang dapat diberikan untuk burung puyuh terdiri dari beberapa bentuk, yaitu bentuk pelet, remah, dan tepung. Pakan terbaik adalah yang berbentuk tepung, sebab burung puyuh yang mempunyai sifat usil dan sering mematuk karenanya burung puyuh akan mempunyai kesibukan lain dengan mematuk-matuk pakannya. Protein, karbohidrat, vitamin, mineral dan air mutlak harus tersedia dalam jumlah pakan yang cukup. Kekurangan salah satu nutrisi tersebut akan mengakibatkan kesehatan terganggu dan menurunkan produktivitas (Listiyowati *et al.* 2000).

Jumlah konsumsi lemak jenuh mempunyai korelasi yang tinggi dengan kenaikan kadar kolesterol dalam darah (Vessby 1994). Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah merupakan predisposisi terhadap atherosklerosis, suatu keadaan dimana kolesterol dan lipida masuk ke dinding pembuluh darah bagian dalam, ditandai oleh penumpukan ester kolesterol dan lipida di dalam jaringan penyambung dinding arteri (Frandsen 1996).

Secara umum, pakan yang baik adalah pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi puyuh. Karena itu, pakan yang diberikan kepada puyuh

dapat berbentuk tunggal ataupun campuran dari berbagai bahan. Semakin bervariasi bahan pakan yang diberikan maka kualitas bahan pakan tersebut akan semakin baik (Siska 2001).

e. Intensitas warna kuning telur

Kuning telur adalah satu bagian dari telur yang merupakan makanan dari embrio. Sebutir telur mengandung hampir semua asam amino esensial 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 (Salim 2012).

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 (Nuraini *et al.*, 2008).

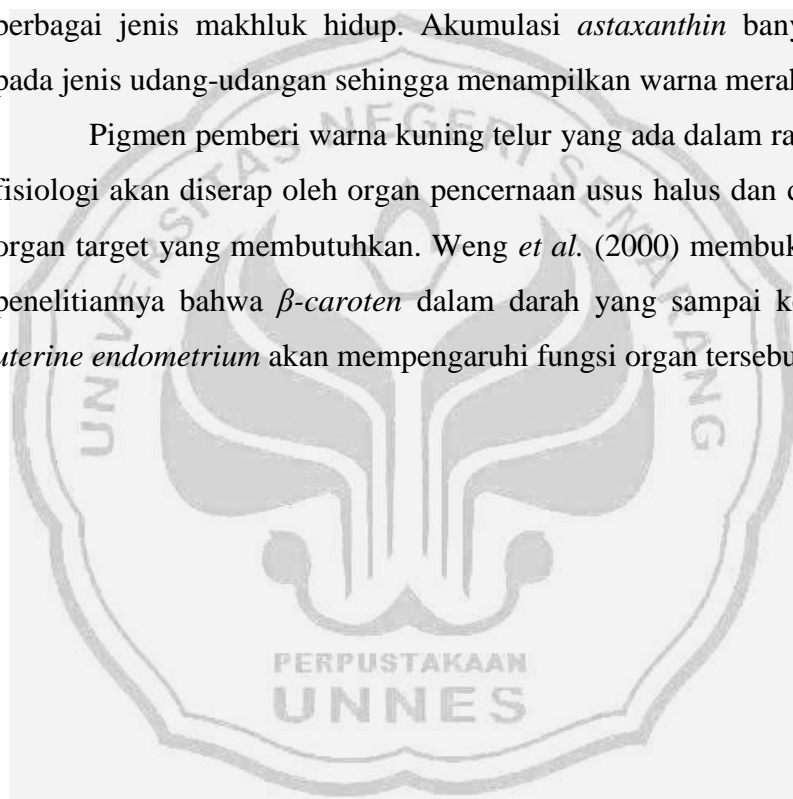
Pengaruh beta-karoten terhadap skor warna kuning telur telah dibahas dalam penelitian Nuraini *et al.* (2008). Nuraini *et al.* (2008) menunjukkan dengan pemberian 30% OATF (onggok fermentasi) dalam ransum dengan kandungan beta-karoten 8,020 mg/100g dapat menyebabkan tingginya skor warna kuning telur dibandingkan perlakuan kontrol, yaitu dari 8,40 menjadi 10,60 disebabkan kandungan beta-karoten yang tinggi pada perlakuan tersebut.

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 nutrien yang murah sehingga tidak efisien kalau diterapkan untuk peternakan skala menengah ke bawah (Sahara 2011). Pencampuran pigmen alami asal tumbuhan atau hewan ke dalam pakan ternak merupakan pilihan yang tepat.

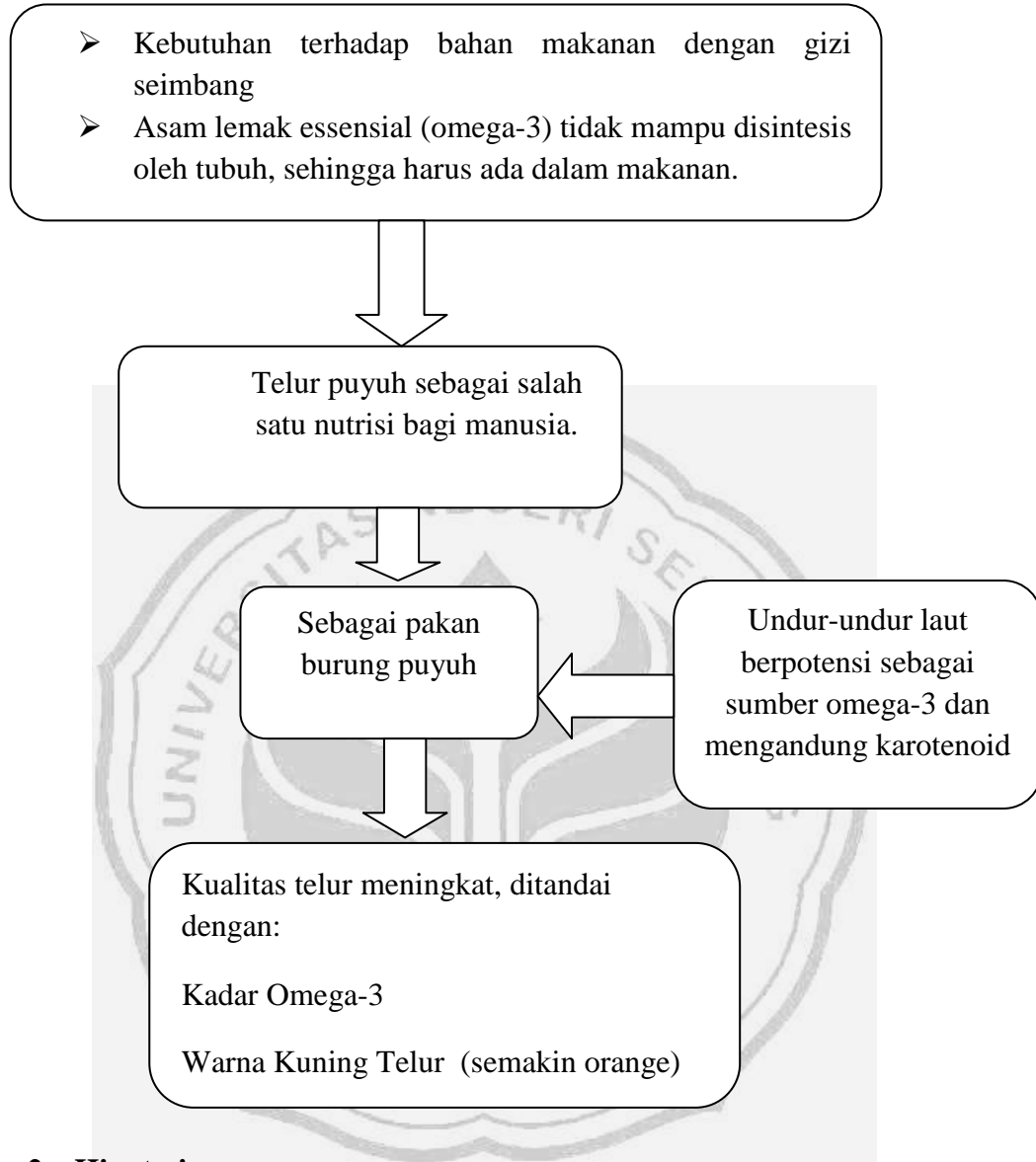
Purwakusuma (2009) yang menyatakan bahwa *astaxanthin* merupakan suatu pigmen merah yang terdapat secara alamiah pada berbagai jenis makhluk hidup. Akumulasi *astaxanthin* banyak terdapat pada jenis udang-udangan sehingga menampilkan warna merah.

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 -caroten dalam darah yang sampai ke organ dan *uterine endometrium* akan mempengaruhi fungsi organ tersebut.



B. Kerangka berfikir dan Hipotesis

1. Kerangka berfikir



2. Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diajukan hipotesis bahwa pemberian undur-undur laut (*Emerita sp*) dalam pakan dapat meningkatkan intensitas warna kuning telur burung puyuh dan keberadaan omega-3.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di peternakan burung puyuh di desa Karang Anom Kab Batang. Kegiatan dilaksanakan selama 6 bulan sejak observasi sampai dengan penyusunan laporan.

B. Populasi dan sampel

Populasi penelitian ini adalah burung puyuh Jepang (*Coturnix-coturnix Japonica*). Sampel yang digunakan adalah 60 ekor burung puyuh betina berusia 45 hari dengan berat badan $\pm 140-143$ gram. Penentuan umur puyuh dilakukan karena pada umur 45 hari burung puyuh sudah masuk pada fase produktif.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tingkat pemberian tepung undur-undur laut 0%, 10%, 20%, 30% dari jumlah ransum.

2. Variabel terikat

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah, kadar asam lemak omega-3 dan intensitas warna pada kuning telur puyuh.

3. Variabel kendali

Variabel kendali dalam penelitian ini adalah umur, jenis pakan, jenis kelamin, berat badan dan model kandang.

4. Variabel rambang

Varibel rambang dalam penelitian ini adalah air minum.

D. Rancangan penelitian

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu arah karena sampel yang digunakan relatif sama (homogen) dari aspek umur dan berat badan. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan, dimana setiap ulangan berisi 5 ekor burung puyuh.

Penentuan dosis ini mengacu pada hasil penelitian Litbang Deptan RI (2007) yang menunjukkan bahwa penggunaan undur-undur laut (*Emerita sp*) sampai 30% dalam pakan masih berpengaruh positif terhadap peningkatan lemak omega -3 telur itik. Perlakuan pakan yang digunakan sebagai berikut :

R₀ : Perlakuan 100% Pakan Komersial Sebagai Kontrol

R₁ : Perlakuan 90% Pakan Komersial + 10% Tepung Undur-Undur Laut

R₂ : Perlakuan 80% Pakan Komersial + 20% Tepung Undur-Undur Laut

R₃ : Perlakuan 70% Pakan Komersial + 30% Tepung Undur-Undur Laut

E. Alat dan Bahan penelitian

Tabel 5 Alat –alat yang diperlukan dalam penelitian ini

No.	Nama alat	Kegunaan
1.	Alat Kromatografi Gas	Analisis kandungan asam lemak
2.	Kandang sebanyak 24 plot dengan ukuran masing-masing plot panjang x lebar x tinggi = 60 x 40 x 20	Tempat pemeliharaan burung puyuh selama penelitian
3.	Tempat pakan dan minum	Sebagai wadah pakan dan minuman
4.	Lampu 40 watt	Sebagai alat penerangan kandang
5.	Neraca analitik Adventurer-Pro Ohaus	Menimbang jumlah pakan yang diberikan kepada hewan coba
6.	Kalorimeter Hunter	Mengukur intensitas warna kuning telur

Tabel 6 Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini

No.	Nama bahan	Kegunaan
1.	Burung puyuh Jepang betina umur 45 hari sebanyak 60 ekor	Sebagai hewan coba
2.	Tepung undur-undur laut	Bahan pakan yang mengandung omega-3
3.	Pakan puyuh komersil New Hope Feed P-100	Sebagai Sumber bahan pakan utama
4.	Medi ECG	Digunakan sebagai vitamin hewan coba
5.	Desinfektan	Sterilisasi kandang
6.	Air minum	Digunakan sebagai air minum hewan coba
7.	Metilen klorida, BF ₃ 14%, NaOH 0,5 N, Methanol, Gas nitrogen, Heksana dan Aquadest	Digunakan sebagai bahan-bahan untuk analisis GC

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan

a. Pembuatan tepung undur-undur laut

Undur-undur laut segar dibersihkan dari pasir dan kotoran yang menempel, di cuci kemudian dipotong-potong untuk memperkecil ukuran, dikeringkan lalu dihaluskan dengan cara di tumbuk.

a. Persiapan kandang

Kandang terlebih dahulu didesinfektan dan dibiarkan selama 3 hari. Peralatan kandang dibersihkan dan didesinfektan sebelum digunakan.

b. Persiapan pakan

Undur-undur laut dikeringkan dan dibuat tepung kasar. Pakan burung puyuh yang digunakan merupakan pakan jadi *New Hope Feed P-100* dengan kandungan protein 22 g/100 gram dan energi metabolisme 2800 kcal/kg. Komposisi zat pakan komersil yang

digunakan dalam penelitian adalah jagung, dedak, gluten jagung, bungkil kedelai, bungkil biji-bijian, tepung ikan, tepung daging dan tepung tulang, minyak calcium fosfat, lysine, methionin, choline chloride, vitamin, premix, trace mineral dan anti oksidan. Sedangkan kandungan nutrisi penyusun ransum percobaan bisa dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Kandungan nutrisi penyusun ransum percobaan

Kandungan nutrisi	Kadar (%)
Kadar air	13
Protein	20-22
Lemak	4
Serat kasar	7
Abu	14
Calcium	3,25-4
Phosfor	0.6

Percampuran bahan pakan komersil dengan tepung undur-undur laut dilakukan setiap hari sekali untuk setiap perlakuan. Hal tersebut dilakukan guna mencegah ketengikan pakan. Tepung undur-undur laut yang akan ditambahkan dalam ransum disusun sesuai dengan perlakuan yang akan diteliti yaitu 0%, 10%, 20% dan 30%. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Vitamin (Medi ECG) diberikan sesuai dengan kebutuhan.

2. Tahap pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan dimulai dengan menyiapkan 60 ekor burung puyuh betina produktif (umur 45 hari). Kemudian dibagi ke dalam 4 kelompok perlakuan, pembagian ini dilakukan secara acak. Setiap kelompok perlakuan ditempatkan dalam kandang yang dilengkapi tempat pakan dan tempat air minum yang terbuat dari paralon. Masing-masing kelompok perlakuan berjumlah 15 ekor burung puyuh dibagi menjadi 3 ulangan pada setiap perlakuan, sedangkan untuk setiap ulangan terdiri 5 ekor burung puyuh. Pemeliharaan dengan perlakuan pakan dilakukan selama 15 hari. Dimana untuk 3 hari awal digunakan sebagai aklimasi

pakan agar hewan coba beradaptasi dengan perubahan komponen pakan, sedangkan 12 hari berikutnya dihitung sebagai hari pengamatan. Air minum diberikan secara *ad libitum* dan diganti setiap pagi hari selama perlakuan berlangsung. Pakan diberikan pagi hari, sedangkan vitamin ditambahkan dalam air minum sesuai dosis yang dianjurkan.

Pengambilan sampel telur yang akan dianalisis kandungan omega-3 nya dilakukan pada hari ke 15 masa pemeliharaan. Setiap kelompok perlakuan diambil sebanyak 2 butir telur secara acak yang nantinya masing-masing telur dianalisis. Kemudian hasilnya dirata-rata untuk mendapatkan kadar omega-3 per kelompok perlakuan.

Pengambilan sampel telur yang akan diuji intensitas warna kuning telurnya adalah sebanyak 1 butir di setiap ulangan pada hari ke 15. Jadi jumlah total telur yang akan di analisis intensitas warnanya adalah 16 butir telur.

G. Data Dan Cara Pengambilan Data

Data yang di ambil dalam penelitian ini meliputi :

1. Data asam lemak omega-3

Analisis kandungan asam lemak omega-3 dilakukan dengan metode Park and Goins 1992 diacu dalam (Musyidin *et al.* 2003) dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia PAU Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM. Kuning telur sebanyak 0,2 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi berpulir kemudian ditambahkan 100 μ l metilen klorida dan 1,0 ml NaOH 0,5 N dalam methanol. Setelah diberi gas nitrogen dan ditutup, tabung reaksi dipanaskan dalam penangas air pada suhu 90 $^{\circ}$ C selama 10 menit. Tabung reaksi didinginkan dan ditambah 1,0 ml BF₃ 14% dalam metanol. Setelah diberi gas nitrogen, pemanasan dilanjutkan pada suhu 90 $^{\circ}$ C selama 10 menit. Tabung reaksi didinginkan pada suhu ruang dan ditambah 1,0 ml aquadest serta 400 μ l heksana. Campuran tersebut di vortek selama satu menit untuk mengekstrak etil ester asam

lemak. Setelah disentrifugasi, lapisan atas siap untuk dianalisis menggunakan kromatografi gas dengan volume penyuntikan 0,2 μ l.

a. Kondisi alat kromatografi gas

Kondisi analisa alat GC yang digunakan seperti yang dilakukan untuk analisis asam lemak di Laboratorium Kimia dan Biokimia PAU Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM yaitu sebagai berikut :

1. GC Shimadzu 9 AM dengan detektor ionisasi nyala (FID)
2. Pemroses data Shimadzu class C-R6A
3. Kolom stainless steel berisi DEGS 15% dengan panjang 3 m
4. Gas pembawa N_2 dengan tekanan 2 kg/cm^2 dan kecepatan 120 ml/menit.
5. Suhu kolom 190⁰–210⁰ C kenaikan 8⁰ C/menit dengan suhu detektor dan injektor 250⁰ C.

2. Data intensitas warna kuning telur

Intensitas warna kuning telur diukur berdasarkan sistem notasi warna Hunter. Penggunaan kromatografi gas memiliki banyak keunggulan, yaitu cepat, sensitif dan spesifik. Kromatografi gas dapat digunakan untuk analisa kualitatif maupun kuantitatif terhadap sampel berupa gas, zat padat atau cair. Telur dari masing-masing unit percobaan dipecah dan ditempatkan pada cawan petri. Letakkan sensor warna pada permukaan sampel yang akan diukur. Catat hasil intensitas warna yang diperoleh.

H. Metode Analisis Data

Data intensitas warna kuning telur dianalisis menggunakan anava satu arah dengan taraf uji 95%. Bila terdapat perbedaan, selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil/BNT. Data kadar omega-3 dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan rata-rata kadar omega-3 pada setiap kelompok perlakuan.

Adapun rumus analisis varian satu arah adalah sebagai berikut:

- Derajat kebebasan (db)

$$Db \text{ total} = (t \times r) - 1$$

$$Db \text{ perlakuan} = (t - 1)$$

$$Db \text{ galat} = t(r - 1)$$

Keterangan : t = perlakuan

R = ulangan

- Faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\sum \sum X)^2}{n}$$

n = jumlah seluruh pengamatan

- Jumlah kuadrat (JK)

$$JK \text{ total} = \sum \sum X^2 - FK$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum (\sum X)^2}{r} - FK$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

- Kuadrat tengah (KT)

$$KT \text{ perlakuan} = \frac{JK_{\text{perlakuan}}}{db_{\text{perlakuan}}}$$

- KT galat = $\frac{JK_{\text{galat}}}{db_{\text{galat}}}$

- F hitung

$$F \text{ hitung} = \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}}$$

SK	Db	JK	KT	FH	FT 5%
Perlakuan	(t - 1)	$\frac{\sum (\sum X)^2}{r} - FK$	$\frac{JK_{\text{perlakuan}}}{db_{\text{perlakuan}}}$		
Galat	t(r - 1)	JK _{tot} - JK _{perl}	$\frac{JK_{\text{galat}}}{db_{\text{galat}}}$		
Total	(t x r)-1	$\sum \sum X^2 - FK$	$\frac{JK_{\text{galat}}}{db_{\text{galat}}}$		

Keterangan :

SK = Sumber Keragaman

Db = Derajat Kebebasan

JK = Jumlah Kuadrat

F = Uji F

KT = Kuadrat Tengah

Apabila uji F signifikan, maka untuk mengetahui apakah ada perbedaan pada masing-masing kelompok, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Rumus yang digunakan adalah

$$BNT_{\alpha=5\%} = t_{1/2=5\%, db} \sqrt{\frac{2KT \text{ Galat}}{r}}$$



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas Warna Kuning Telur

Data rerata intensitas warna kuning telur terlihat pada Tabel 8. Perhitungan ANAVA satu arah bisa dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA satu arah, diketahui bahwa nilai $F_{hitung} (4,972) > F_{tabel} (4,07)$. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis diterima. Nilai ujinya dinyatakan ada pengaruh pemberian tepung undur-undur laut terhadap perubahan intensitas warna kuning telur puyuh.

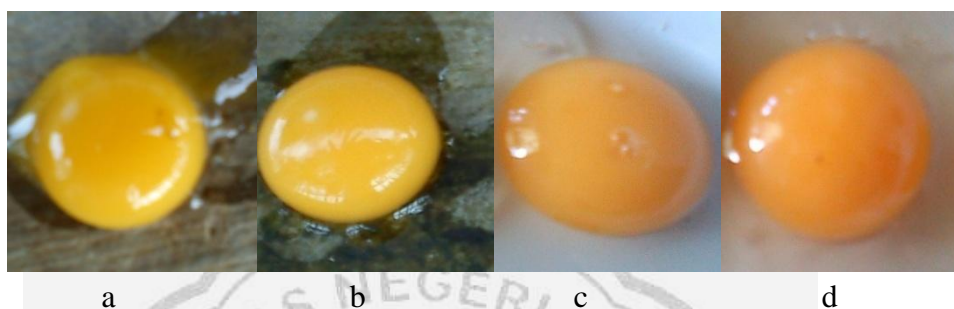
Tabel 8 Perubahan intensitas warna kuning telur burung puyuh yang diberi pakan undur-undur laut

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
R ₀	57,22	63,02	60,30	60,18 ± 2,90 ^a
R ₁	60,21	61,26	63,08	61,51 ± 1,45 ^a
R ₂	61,15	65,32	66,41	64,29 ± 2,77 ^{ab}
R ₃	64,32	70,24	69,18	67,91 ± 3,15 ^b

Huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf kesalahan 5 %

Hasil uji BNT menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara kelompok R₀ dengan R₃ dan R₁ dengan R₃. Oleh sebab itu perlakuan R₃ dengan konsentrasi tepung undur-undur laut sebesar 30% dari jumlah ransum menunjukkan hasil yang paling optimal. Kenyataan ini menunjukkan bahwa puyuh yang mengkonsumsi tepung undur-undur laut dalam ransumnya menghasilkan kuning dengan warna relatif *orange*. Warna kuning telur sangat dipengaruhi oleh zat warna karotenoid. Pigmen karotenoid akan merefleksikan warna kuning, orange atau merah (Sahara 2011). Purwakusuma (2009) menyatakan bahwa *astaxanthin* merupakan suatu pigmen merah yang terdapat secara alamiah pada berbagai jenis makhluk hidup, akumulasi *astaxanthin* banyak terdapat pada jenis udang-udangan termasuk pada undur-undur laut (*Emerita sp*).

Skor indeks warna kuning telur semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi pemberian tepung undur-undur laut dalam ransum. Hal ini mengindikasikan bahwa pigmen yang terkandung di tepung undur-undur laut berperan dalam meningkatkan indeks warna kuning telur. Gambar perubahan intensitas warna kuning telur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4 Perubahan indeks warna kuning telur puyuh (a) konsentrasi 0% (b) konsentrasi 10% (c) konsentrasi 20% (d) konsentrasi 30% tepung undur-undur laut.

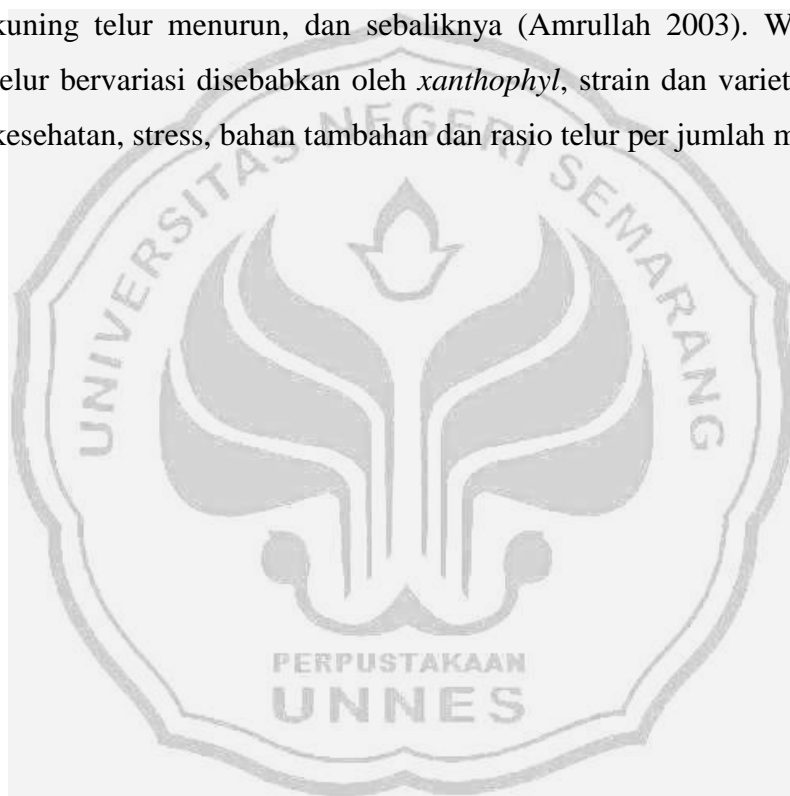
Pigmen pemberi warna kuning telur yang ada dalam ransum secara fisiologi akan diserap oleh organ pencernaan usus halus dan diedarkan ke organ target yang membutuhkan. Weng *et al.* (2000) membuktikan dalam bahwa β -caroten dalam darah yang sampai ke organ dan *uterine endometrium* akan mempengaruhi fungsi organ tersebut. Tipe dan jumlah pigmen karotenoid yang dikonsumsi unggas petelur merupakan faktor utama dalam pigmentasi kuning telur (Chung, 2002).

Kandungan vitamin A pada kuning telur lebih tinggi dibandingkan vitamin A pada hati dan daging, karena vitamin A disimpan di dalam hati, jaringan lemak, dan kelenjar adrenal yang kemudian didistribusikan ke dalam kuning telur pada saat pembentukan kuning telur (Agustini, 2011).

Kandungan vitamin A pada kuning telur dipengaruhi oleh kandungan 11 vitamin A dan provitamin dalam ransum. Provitamin A, salah satunya beta-karoten akan diubah menjadi vitamin A dalam mukosa usus dan diabsorpsi dalam bentuk vitamin A. Faktor yang mempengaruhi

konversi karotenoid menjadi vitamin A adalah jenis karotenoid, genetik, dan konsumsi karoten. Efisiensi konversi vitamin A dari beta-karoten akan menurun jika konsumsi beta-karoten tinggi. Peningkatan beta-karoten menyebabkan efisiensi konversi menurun dari rasio 2:1 menjadi 5:1 (McDowell, 2000).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi warna *yolk*, diantaranya adalah nisbah telur dan ransum, dimana laju produksi telur menyebabkan keragaman warna kuning telur. Ketika produksi meningkat, *xantofil* dalam ransum menyebar ke banyak kuning telur sehingga warna kuning telur menurun, dan sebaliknya (Amrullah 2003). Warna kuning telur bervariasi disebabkan oleh *xanthophyl*, strain dan varietas, kandang, kesehatan, stress, bahan tambahan dan rasio telur per jumlah makanan.



B. Kandungan asam lemak omega-3 pada telur puyuh yang diberi ransum undur-undur laut (*Emerita sp*)

Hasil analisis komponen asam lemak pada telur puyuh yang di beri pakan undur-undur laut (*Emerita sp*) menggunakan kromatografi gas disajikan pada Tabel 9.

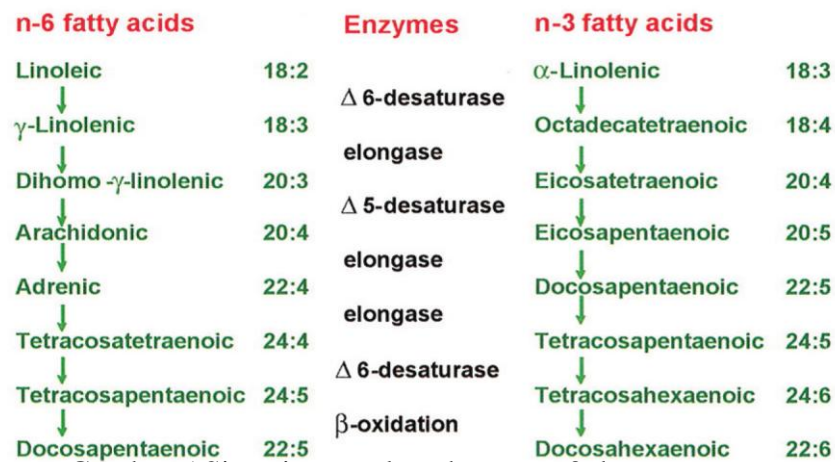
Tabel 9 Analisis laboratorium komponen asam lemak telur puyuh yang diberi pakan undur-undur laut (*Emerita sp*)

No	Profil Methyl Esther Asam Lemak	Persentase Relatif Komposisi Asam Lemak			
		R0	R1	R2	R3
1.	Asam Miristat (C14:0)	0,97	0,94	0,64	0,70
2.	Asam Palmitat (C16:0)	34,18	34,47	29,02	23,54
3.	Asam Palmitoleat (C16:1)	2,96	2,71	4,91	3,52
4.	Asam Stearat (C18:0)	47,73	49,21	-	0,60
5.	Asam Linoleat (C18:2 n6)	12,31	10,721	53,21	56,35
6.	Asam Linolenat (C18:3 n3)	-	-	-	0,17
7.	Asam Erukat (C22:1 n9)			1,17	0,28

Komposisi asam lemak telur puyuh yang diberi ransum undur-undur laut terdiri dari 7 jenis asam lemak, diantaranya 3 jenis asam lemak jenuh (asam miristat, asam palmitat, asam stearat) dan 4 jenis asam lemak tak jenuh (asam erukat, asam palmitoleat, asam linoleat dan asam linolenat). Undur-undur laut (*Emerita sp*) mengandung beberapa asam lemak essensial, seperti asam linoleat (omega 6) dan asam linolenat (Omega-3) dan asam erukat (omega 9).

Asam lemak linolenat (Omega-3) pada kelompok R₀, R₁ dan R₂ tidak terdeteksi, hal ini kemungkinan karena konsentrasi tepung undur-undur laut yang di berikan terlalu sedikit. Sementara asam linolenat yang terdeteksi hanya kelompok R₃ sebesar 0,17%. Hasil penelitian (Nettleton 1995) bahwa undur-undur laut diduga mengandung asam lemak omega-3 sekitar 0,29-0,32. Sintesis asam lemak omega-3 dan omega-6 dapat di lihat pada Gambar 5.

Synthesis of essential fatty acids



Gambar 5 Sintesis asam lemak omega-3 dan omega-6

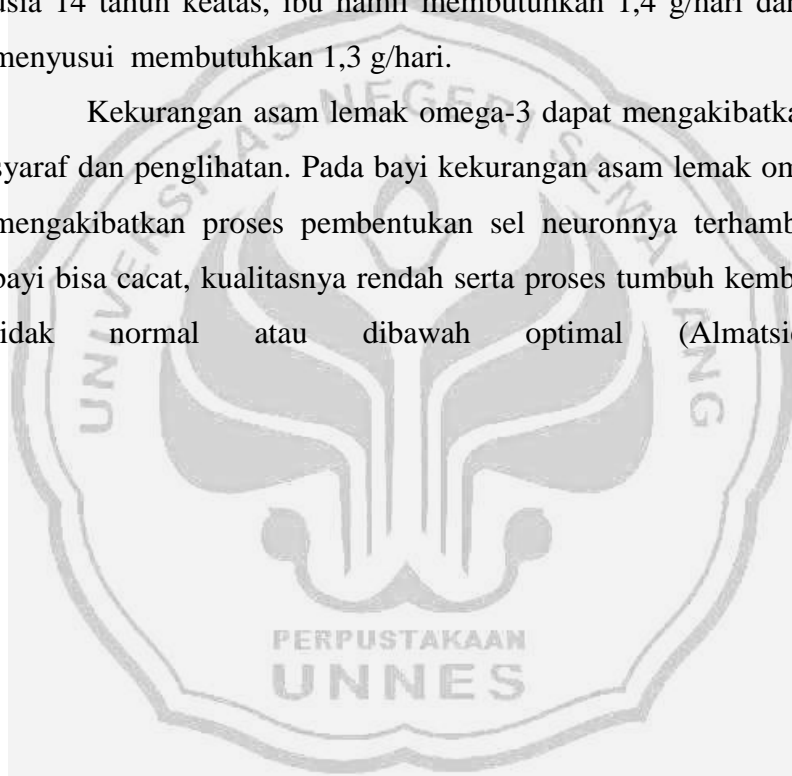
Produsen asam lemak omega-3 sebenarnya bukan ikan, kerang-kerangan maupun udang. Sintesis EPA dan DHA pada hewan tersebut sangat rendah. EPA dan DHA pada hewan tersebut diperoleh dari mikroorganisme laut sebagai pakan bagi ikan, kerang maupun udang. Mikroorganisme laut yang menjadi produsen utama omega-3 adalah *Chlorella*, diatome, dinoflagellata yang merupakan fitoplankton. Organisme tersebut mensintesis omega-3 karena siklus rantai makanan yang pendek. Sintesis omega-3 tidak hanya oleh alga melainkan juga oleh bakteri, kapang dan fitoplankton lain dengan tingkat efisiensi yang berbeda. Asam linolenat diproduksi oleh hewan dan tumbuhan rendah melalui desaturase γ Δ 6 asam linolenat. Sumber alami termasuk *evening primrose oil*, *borage oil* dan *black current oil*, serta sejumlah kecil ditemukan pada jaringan hewan. Pada hewan, asam linolenat didesaturasi oleh Δ 6 desaturase untuk menghasilkan asam γ -linolenat sebagai produk intermediat dalam produksi asam lemak.

Konsumsi lemak jenuh yang berlebihan menyebabkan kandungan kolesterol serum darah akan meningkat, sebaliknya mengkonsumsi asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA) akan menurunkan kolesterol serum darah (Murray *et al.* 2003). Bebek yang mengkonsumsi ransum campuran undur-

undur laut menghasilkan ukuran telur yang lebih besar, terjadi peningkatan warna kuning telur dan mengandung asam lemak omega 3 (Batoro 2008).

Jumlah kebutuhan omega-3 khususnya EPA dan DHA yang harus dipenuhi oleh manusia tergantung pada usia dan jenis kelaminnya. Bayi baru lahir hingga umur 12 bulan membutuhkan 0,5 g/hari. Anak yang berumur 1-3 tahun paling kurang membutuhkan 0,7 g/hari. Anak umur 4-8 tahun membutuhkan 0,9 g/hari. Untuk laki-laki 9-13 tahun membutuhkan 1,2 g, sedangkan pada usia 14 tahun ke atas membutuhkan 1,6 g/hari. Perempuan umur 9-13 tahun membutuhkan 1 g/hari dan 1,1 g/hari untuk usia 14 tahun keatas, ibu hamil membutuhkan 1,4 g/hari dan pada masa menyusui membutuhkan 1,3 g/hari.

Kekurangan asam lemak omega-3 dapat mengakibatkan gangguan syaraf dan penglihatan. Pada bayi kekurangan asam lemak omega-3 dapat mengakibatkan proses pembentukan sel neuronnya terhambat sehingga bayi bisa cacat, kualitasnya rendah serta proses tumbuh kembang sel otak tidak normal atau dibawah optimal (Almatsier 2006).



BAB V

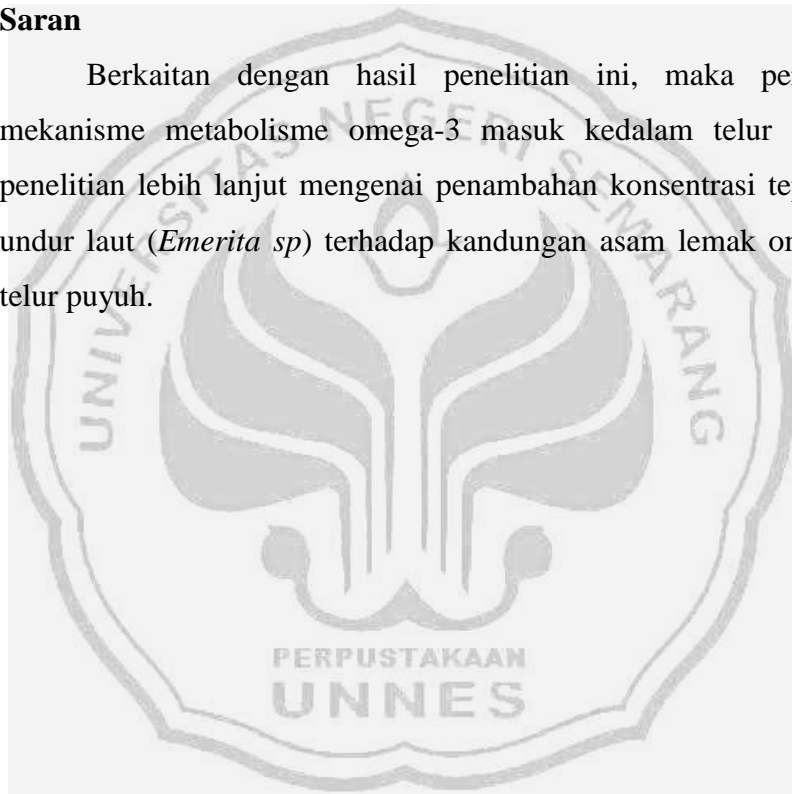
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian undur-undur laut dalam pakan dapat meningkatkan intensitas warna kuning telur burung puyuh dan kadar omega-3 (linolenat) hanya terdeteksi pada kelompok R₃ sebesar 0,17%

B. Saran

Berkaitan dengan hasil penelitian ini, maka perlu di kaji mekanisme metabolisme omega-3 masuk kedalam telur puyuh serta penelitian lebih lanjut mengenai penambahan konsentrasi tepung undur-undur laut (*Emerita sp*) terhadap kandungan asam lemak omega-3 pada telur puyuh.



DAFTAR PUSTAKA

- Ackman RG. 1994. Seafood lipids. In Shahidi F and Botta J. R. (Eds). *Seafoods: Chemistry, Processing, Technology and Quality* 34-48. Glasgow: Chapman and Hall.
- Almatsier S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Almatsier S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Amrullah IK. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Bogor: Lembaga Satu Gunung Budi.
- Anggorodi HR. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. Jakarta: Gramedia Utama.
- Batoro J. 2008. Telur Omega. Malang. *On line at <http://www.malangkab.go.id/artikel/artikel.cfm>* [diakses tanggal 12 Januari 2012].
- 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.
- Dewansyah A. 2010. Efek suplementasi vitamin a dalam ransum terhadap produksi dan kualitas telur burung puyuh. Surakarta: UNS.
- Djulardi A. 2006. *Nutrisi Aneka Ternak Dan Satwa Harapan*. Padang: Andalas University Press.
- Emken EA, Adlof RO, Duval SM & Nelson GC. 1999. Effect of dietary docosahexaenoic acid on desaturation and uptake in vivo of isotope-labeled oleic, linoleic and linolenic acids by male subjects. *Journal Lipids* 34 (8):785-791.
- Frandsen RD. 1996. *Anatomi Dan Fisiologi Ternak*. Edisi keempat. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- French M, Sundram K, Clandinin M. 2002. Cholesteolaemic effect of palmitic acid in relation to other dietary fatty acids. *J Clin Nutr* 8 (2): 401-407.
- Hardini D, Yuwanta T, Zuprizal & Supadmo. 2006. Perubahan kandungan kolesterol telur yang mengandung omega-3 dan 6 olahan dan pengaruhnya pada kolesterol darah tikus *Rattus norvegicus* l. *JITV* 11(4): 260-265.
- Hartono T. 2004. *Permasalahan Puyuh Dan Solusinya*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Hidajat B. 2003. *Penambahan DHA dan AA pada makanan bayi, peran dan manfaatnya. On line at <http://www.balita-anda.com>* [10 juni 2013].
- Kardaya D, Ralalahu TN, Zubir, Purba M & Parakkasi A. 2011. Pengujian undur-undur laut (emerita analoga) sebagai bahan penurun kolesterol pada mencit (mus musculus balb/c). *Jurnal Industri dan Teknologi Pangan* 1 (2):75-87.
- Karyadi D, Abdoel DJ, Kartomo W, Mien KMS & Hermana. 1987. Manfaat ikan bagi pembangunan sumber daya manusia. Makalah disampaikan pada *Seminar On health significance of fish consumption in Indonesia*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta 31 Agustus-1 September 1987.
- Kinsella JE, Broughton KS & Whelan JW.1990. Dietary unsaturated fatty acids interaction and possible need in relation to eicosanoid shynthesis. *Journal Nutrition Biochemistry* 1 (3):123-139.
- Lehninger AL. 1990. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Listiyowati E & Roospitasari K. 2000. *Puyuh Tatalaksana Budidaya Secara Komersil*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Listiyowati E & Kinanti. 2005. *Puyuh: Tatalaksana Dan Budidaya Secara Komersil*. Edisi revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Listiyowati E & Kinanti. 2009. *Beternak Puyuh Secara Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Litbang Deptan RI .2007. *Inovasi teknologi pemanfaatan gansing dan undur-undur Untuk produksi telur itik omega tiga*. Jakarta.
- Martin Jr DW, Mayes PA & Rodwell VW. 1984. *Biokimia (Review of Biokimia)* Edisi 19. Terjemahan Adji Dharma, dr. Andreas Sanusi Kurniawan. Jakarta: EGC.
- Mursyidin DH, Muhammad S, Perkasa DP, Sekendriana & Prabowo. 2002. Kajian kandungan asam lemak omega 3 undur-undur laut (Emerita sp) dari pantai selatan Yogyakarta. *Laporan Penelitian PKM*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Mursyidin DH, Muhammad S, Perkasa DP, Sekendriana & Prabowo. 2003. Kajian kandungan asam lemak omega 3 undur-undur laut (Emerita sp) di pantai selatan yogyakarta. *Jurnal Bulletin Penalaran Mahasiswa* 10 (3):8-10.

- Mursyidin DH. 2007. Kandungan asam lemak omega 6 pada ketam pasir (*emerita* sp) di pantai selatan Yogyakarta. *Bioscientiae* 4 (2):79-84.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA & Rodwell VW.1999. *Biokimia Harper (terjemahan.)*. Edisi Keduapuluh empat. Jakarta: EGC.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA. dan Rodwell VM. 2003. *Biokimia Harper*. Terjemahan oleh Alexander dan Andry Hartono. Jakarta: EGC.
- Murtidjo BA. 1996. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Nettleton JA. 1995. *Omega-3 Fatty Acids End Health*. Washington: Chapman and Hall.
- North MO & Bell DD. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Nugroho & Mayun. 1986. *Beternak burung puyuh*. Semarang: Eka Offset.
- Pechenik JA. 1991. *Biology of the invertebrate*. Edisi Kedua. New York: WMC.
- Poedjiadji A. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Pudjiadi. 1997. *Ilmu Gizi Klinis Pada Anak*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Purwakusuma W. 2009. *Astaxanthin*. Sumatra. *On line at <http://www.localhost O-Fish.com>* [22 Desember 2012].
- Rasyaf. 1991. *Memelihara Burung Puyuh*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ruppert, Edward E & Barnes RD. 1994. *Invertebrate Zoology*. Sixth Edition. Florida: Saunders College Publishing.
- Sahara E. 2011. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam pakan ternak. *Jurnal Agribisnis Dan Industri Peternakan* (1) 1: 31-35.
- Salim H. 2012. Kuning Telur vs Putih Telur. Jakarta. *On line at [http://herman-salim.blogspot.com/2012/10/kuning-telur-vs-putih telur.html](http://herman-salim.blogspot.com/2012/10/kuning-telur-vs-putih_telur.html)* (diakses tanggal 3 October 2012).
- Siska D. 2001. *Beternak Burung Puyuh Tetap Menguntungkan*. Yogyakarta: Pustaka Paru Press.

- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2010. *Kebutuhan Nutrisi Puyuh Dewasa*. Jakarta.
- Sugiharto. 2005. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sumardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Universitas Gajahmada.
- Tillman AD, Hari H, Soedomo R, Soeharto P, Sukato I. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: UGM press.
- Titiek. 2007. Telur Asin Omega 3 Tinggi. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 29 (4):14-15.
- Trijoko. 1988. Studi masa bertelur dan fekunditas ketam pasir (*emerita* sp). *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Vessby B. 1994. Implication of long chain fatty acid studies. *Inform* 5: 182.
- 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 FG & Koswara S. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan Dan Pengelolahan*. Bogor: M-Brio Press.
- [WHO] World Health Organisation. 2002. *Jumlah penderita penyakit jantung*. New Zealand.

LAMPIRAN



LAMPIRAN I

1. Perhitungan Anava Satu Arah Konsentrasi Tepung Undur-Undur Terhadap Perubahan Intensitas Warna Kuning Telur Puyuh

- Derajat kebebasan (db)

$$\begin{aligned} \text{Db total} &= (t \times r) - 1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db perlakuan} &= (t - 1) \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db galat} &= t(r - 1) \\ &= 8 \end{aligned}$$

Keterangan : t= perlakuan

r= ulangan

- Faktor koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(\sum \sum X)^2}{n} \\ &= \frac{(761,71)^2}{12} = 48350,17 \end{aligned}$$

n = jumlah seluruh pengamatan

- Jumlah kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK total} &= \sum \sum X^2 - \text{FK} \\ &= (57,22^2 + 63,02^2 + 60,30^2 + \dots + 69,18^2) - 48350,17 \\ &= 48489,21 - 48350,17 \\ &= 139,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK perlakuan} &= \frac{\sum(\sum X)^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{57,22^2}{3} + \frac{63,02^2}{3} + \frac{69,18^2}{3} \right) - 48350,17 \\
 &= 48455,34 - 48350,17 \\
 &= 105,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK galat} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\
 &= 139,04 - 105,17 \\
 &= 33,87
 \end{aligned}$$

- Kuadrat tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT perlakuan} &= \frac{\text{JK perlakuan}}{\text{db perlakuan}} \\
 &= \frac{105,17}{3} \\
 &= 35,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT galat} &= \frac{\text{JK galat}}{\text{db galat}} \\
 &= \frac{33,87}{8} \\
 &= 4,23
 \end{aligned}$$

- F hitung

$$\begin{aligned}
 \text{F hitung} &= \frac{\text{KT perlakuan}}{\text{KT galat}} \\
 &= \frac{35,05}{4,23} \\
 &= 8,28
 \end{aligned}$$

Tabel ringkasan uji ANAVA

SK	Db	JK	KT	FH	FT 5%
Perlakuan	3	105,17			
Galat	8	33,87	55,05	8,28	4,07
Total	11	139,04	4,23		

F hitung (4,97) > F tabel (4,07), maka hipotesis diterima. Nilai ujinya dinyatakan ada pengaruh pemberian tepung undur-undur laut terhadap perubahan intensitas warna kuning telur.

UJI LANJUT BNT PERUBAHAN INTENSITAS WARNA KUNING TELUR

$$\begin{aligned}
 \text{BNT}_{\alpha=5\%} &= t_{1/2=5\%}, \text{ db} = \frac{\sqrt{2} \text{ KT Galat}}{r} \\
 &= 2,179 \times \frac{\sqrt{2 \times 4,23}}{3} \\
 &= 2,179 \times 2,82 \\
 &= 6,144
 \end{aligned}$$

1. Perbandingan perlakuan A terhadap kelompok yang lain

$$R_0 - R_1 = 60,18 - 61,51 = 1,33 < 6,144 \text{ (tidak berbeda nyata)}$$

$$R_0 - R_2 = 60,18 - 64,29 = 4,11 < 6,144 \text{ (tidak berbeda nyata)}$$

$$R_0 - R_3 = 60,18 - 67,91 = 7,73 > 6,144 \text{ (berbeda nyata)}$$

2. Perbandingan perlakuan B terhadap kelompok yang lain

$$R_1 - R_2 = 61,51 - 64,29 = 2,78 < 6,144 \text{ (tidak berbeda nyata)}$$

$$R_1 - R_3 = 61,51 - 67,91 = 6,4 > 6,144 \text{ (berbeda nyata)}$$

3. Perbandingan perlakuan C terhadap kelompok yang lain

$$R_2 - R_3 = 64,29 - 67,91 = 3,62 < 6,144 \text{ (tidak berbeda nyata)}$$

Tabel Uji BNT

Kelompok	rerata	A	B	C	D
R ₀	60,18±2,90				
R ₁	61,51±1,45	1,33 ^{ns}			
R ₂	64,29±2,77	4,11 ^{ns}	2,87 ^{ns}		
R ₃	67,91±3,15	7,73*	64*	3,62 ^{ns}	

Keterangan : *berbeda nyata



LAMPIRAN II



Laboratorium Uji
TEKNOLOGI PANGAN DAN HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
Universitas Gadjah Mada
 Jl. Sosio Yustisia 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
 Telp.0274-549650, 524517, 901311; Fax. 0274-549650


HASIL ANALISA
272/PS/06/13

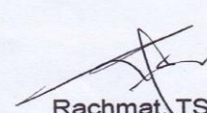
Lab. Penguji : Rekayasa Proses Pengolahan
 Tanggal Pengujian : 20 Juni 2013
 Sampel : Kuning telur puyuh

N0	Kode	L	a	b
1	R0(1)15	63.23	2.33	62.67
		65.77	1.62	58.42
2	R0(2) 15	61.93	1.37	56.67
		60.56	1.47	57.37
3	R0(3)15	67.72	2.82	67.04
		67.26	2.87	66.71
4	R1(1)15	62.28	0.42	54.06
		62.75	0.64	52.47
5	R1(2)15	69.96	6.38	71.71
		71.95	7.98	76.24
6	R1(3)15	59.35	0.49	48.03
		61.29	0.87	50.14
7	R2(1)15	61.95	4.29	54.69
		62.42	4.48	58.16
8	R2(2)15	59.36	4.13	52.95
		59.67	4.09	54.95
9	R2(3)15	69.26	5.55	74.20
		68.98	5.42	74.23
10	R3(1)15	60.53	5.16	59.43
		58.06	3.21	62.03
11	R3(2)15	67.73	3.60	59.84
		67.15	4.05	60.60
12	R3(3)15	65.48	7.17	66.67
		65.47	7.22	66.73

Dilaporkan oleh

Analisis


 Penyelia
 LABORATORIUM
 TEKNOLOGI PANGAN DAN HASIL
 Dr. Ir Sri Naruki, MS


 Rachmat, TS

LAMPIRAN III



Laboratorium Uji
TEKNOLOGI PANGAN DAN HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

Universitas Gadjah Mada
 Jl. Sosio Yustisia 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
 Telp.0274-6491328, 549650, ; Fax. 0274-549650

HASIL ANALISA

NO: 272 / PS / 06 / 13

Lab. Penguji : Pangan dan Gizi
 Tanggal Pengujian : 13 Juni 2013
 Sampel : Telur Puyuh

No.	Profil Methyl Esther Asam Lemak	Prosentase Relatif Komposisi Asam Lemak			
		R0	R1	R2	R3
1.	C 14=0	0,9700	0,9470	0,6479	0,7053
2.	C16=0 Asam Palmitat	34,1837	34,4757	29,0290	23,5428
3.	C16=1 Asam Palmitoleat	2,9659	2,7156	4,9193	3,5260
4.	C18=0 Asam Stearat	47,7352	49,2186	-	0,6088
5.	C18=2 Asam Linoleat	12,3123	10,7226	53,2137	56,3546
6.	C18=3 Asam Linolenat	-	-	-	0,1751
7.	C22=1 Asam Erukat	-	-	1,1737	0,2892
8.					

Penyelia

Dr. Ir. Sri Naruki, MS

Dilaporkan oleh

Analisis

Rachmat, TS

LAMPIRAN IV



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

No : *6788* /UN37.1.4/LT/2012
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth Pimpinan Peternakan Burung Puyuh Batang
Di Batang

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Yulia Astriana
NIM : 4450408032
Prodi : Biologi
Judul : Pemanfaatan Undur-undur Laut Sebagai Bahan Praktek Pakan Ternak
Tempat : Peternakan Burung Puyuh Batang
Waktu : 12 – 30 November 2012

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

5 November 2012

Dekan,



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

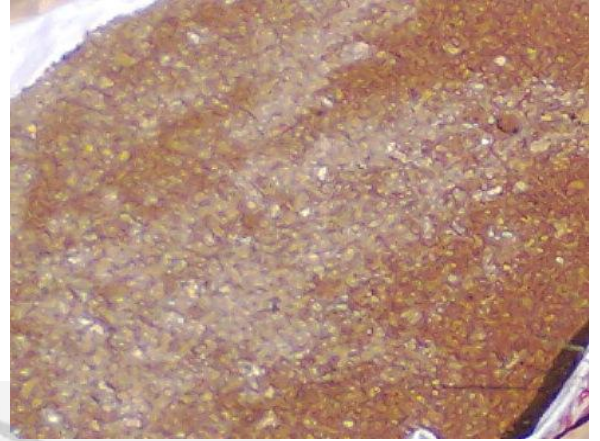
NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

LAMPIRAN V



Gambar 1 Undur-undur laut segar



Gambar 2 Tepung undur-undur laut



Gambar 3 Kondisi tempat penelitian



Gambar 4 Morfologi hewan coba
Gambar 4 Morfologi hewan coba



Gambar 5 Tempat minum hewan coba



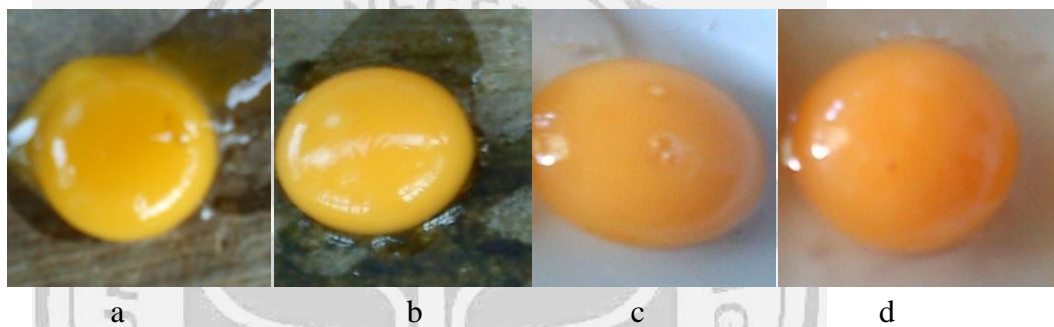
Gambar 6 Vitamin puyuh



Gambar 7 Pakan komersil (*New Hope Feed*)



Gambar 8 Telur puyuh hasil penelitian



Gambar 9 Perubahan indeks warna kuning telur puyuh (a) 0% (b) konsentrasi 10% (c) konsentrasi 20% (d) konsentrasi 30% tepung undur-undur laut.