

**KARAKTERISTIK KIMIAWI TELUR BURUNG PUYUH YANG DIBERI
RANSUM TEPUNG LIMBAH UDANG FERMENTASI**

SKRIPSI

Oleh:

DWI AGUSTIYANI AMBARWATI



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

KARAKTERISTIK KIMIAWI TELUR BURUNG PUYUH YANG DIBERI
RANSUM TEPUNG LIMBAH UDANG FERMENTASI

Oleh:

DWI AGUSTIYANI AMBARWATI
NIM : 23010113120036

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Agustiyani Ambarwati
NIM : 23010113120036
Program Studi : S1 Peternakan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul : **Karakteristik Kimiawi Telur Burung Puyuh yang Diberi Ransum Tepung Limbah Udang Fermentasi**, dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu : **Prof. Dr. Ir. Edjeng Suprijatna, M.P. dan Dr. Ir. Sri Kismiati, M.P.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2017
Penulis,

Dwi Agustiyani A.

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. Edjeng Suprijatna, M.P.

Dr. Ir. Sri Kismiati, M.P.

Judul Skripsi : KARAKTERISTIK KIMIAWI TELUR
BURUNG PUYUH YANG DIBERI RANSUM
TEPUNG LIMBAH UDANG FERMENTASI

Nama Mahasiswa : DWI AGUSTIYANI AMBARWATI

Nomor Induk Mahasiswa : 23010113120036

Program Studi / Departemen : S1 PETERNAKAN / PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. Edjeng Suprijatna, M.P.

Dr. Ir. Sri Kismiati, M.P.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Sri Kismiati, M.P.

Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., Ph.D.

Dekan

Ketua Departemen

Prof. Dr. Ir. Mukh. Arifin, M.Sc.

Dr. Ir. Bambang Waluyo H. E. P., M.S., M. Agr.

RINGKASAN

DWI AGUSTIYANI A. 23010113120036. 2017. Karakteristik Kimiawi Telur Burung Puyuh yang Diberi Ransum Tepung Limbah Udang Fermentasi. (Pembimbing: **EDJENG SUPRIJATNA** dan **SRI KISMIATI**).

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan tepung limbah udang fermentasi dalam pakan puyuh petelur terhadap kualitas kimiawi telur puyuh. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 – Januari 2017 di kandang unggas (B), Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi penelitian menggunakan 250 ekor puyuh betina berumur 6 minggu dengan bobot badan $140,95 \pm 9,58$, dipelihara sampai umur puyuh 17 minggu. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan terdiri dari T0 (ransum tanpa limbah udang fermentasi), T1 (ransum mengandung 7,5% limbah udang tanpa fermentasi), T2 (ransum mengandung 5% limbah udang fermentasi), T3 (ransum mengandung 7,5% limbah udang fermentasi), dan T4 (ransum mengandung 10% limbah udang fermentasi). Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor puyuh. Parameter yang diamati adalah lemak kasar, protein kasar, kolesterol, HDL, dan LDL telur puyuh. Data yang diperoleh diuji menggunakan analisis varian, apabila menunjukkan signifikasi dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung limbah udang fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar lemak kasar dan kolesterol telur puyuh ($P < 0,05$), tetapi pada kadar protein kasar, HDL dan LDL telur puyuh tidak berpengaruh nyata ($P > 0,005$). Penggunaan 7,5% - 10% tepung limbah udang fermentasi mampu menurunkan kadar lemak kasar, kolesterol dan LDL telur puyuh serta meningkatkan HDL telur puyuh. Hasil penelitian mendapatkan bahwa protein kasar telur puyuh masing-masing perlakuan 9,15%, 10,76%, 10,51%, 10,54%, dan 10,30%, lemak kasar masing-masing perlakuan adalah 9,25%, 10,96, 11,44, 9,19%, dan 10,58%, kolesterol masing-masing perlakuan 17,17%, 15,61%, 15,63%, 13,05%, dan 14,97%, HDL masing-masing perlakuan 7,52%, 7,35%, 9,53%, 9,72%, dan 9,79%, dan LDL masing-masing perlakuan adalah 3,54%, 5,51%, 5,40%, 3,62%, 4,19%.

Simpulan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung limbah udang fermentasi menggunakan produk komersial "*Trichoderma Sp*, *harizanaum* dan *viridae*" sampai 10% tidak mengubah kadar protein, HDL, LDL telur puyuh, tetapi mampu menurunkan kadar lemak dan kolesterol. Penurunan kolesterol mencapai 24% lebih rendah dari perlakuan kontrol.

KATA PENGANTAR

Telur puyuh digemari masyarakat karena cita rasanya disukai dan kandungan gizi yang lengkap. Namun telur puyuh mengandung kolesterol lebih tinggi dibandingkan kolesterol telur ayam. Kolesterol telur berkisar 16 – 17 %, sedangkan kolesterol telur ayam sebesar 8,46%. Solusinya untuk menurunkan kadar kolesterol telur yaitu, dengan mencari bahan pakan alternatif dengan harga murah, kandungan gizi tinggi dan mampu memperbaiki kualitas kimiawi telur. Salah satu bahan pakan potensial yaitu, limbah udang. Limbah udang mengandung kitosan yang berfungsi menurunkan kadar kolesterol puyuh. Namun limbah udang terdapat kitin sebagai faktor penghambat karena kandungan kitinnya yang tinggi, maka perlunya pengolahan untuk mengurangi jumlah kitin. Salah satunya dengan fermentasi menggunakan *Trichoderma*.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan judul “Karakteristik Kimiawi Telur Yang Diberi Ransum Tepung Limbah Udag Fermentasi Pada Burung Puyuh”

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Edjeng Suprijatna M.P. selaku dosen pembimbing utama, Dr. Ir. Sri Kismiati M. P selaku dosen pembimbing anggota, Prof. Ir. Dwi Sunarti, M.S., Ph.D. dan Dr. Ir. Eko Pangestu, M.P. selaku dosen penguji, serta Ketua Laboratorium Produksi Ternak Unggas Fakultas Peternakan dan Pertanian yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan pengarahan selama penelitian dan penulisan skripsi.

2. Prof. Dr. Ir. Edy Rianto M.Sc. selaku Dosen Wali yang telah memberikan saran kepada penulis selama menempuh studi
3. Dr. Ir. Bambang Waluyo H. E. P., M.S., M.Agr. selaku Ketua Departemen Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian.
4. Ir. Hanny I. Wahyuni, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Peternakan, Departemen Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian.
5. Kedua orang tua penulis Suharto dan Rokhmahwati, saudara kandung Winda Wati Eka Januarto dan Dwi Agustiyana A, serta keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis
6. Rekan satu penelitian “TLU”, Andi Mulyadi, Sukron Latif, Welda Hilkiyas, Fitria Tika Putri, dan Bella Pasha
7. Sahabat – sahabat terbaik yang mewarnai selama menjadi mahasiswa Peternakan “Acan” yaitu Nurul Istiqomah, Rifi Muslimatul Liiza, Dessita Maya, Annisa Ramandhani, Tiara Fita F, dan Andi Mulyadi
8. Teman-teman Peternakan A 2013 yang memberikan semangat dan dukungannya.
9. Keluarga Besar Pengurus HM S1 Peternakan yang selalu member dukungan dan menjadi tempat berkeluh kesah.

Semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan dan bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ILUSTRASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Burung Puyuh.....	4
2.2. Pembentukan Telur.....	6
2.3. Ransum Burung Puyuh.....	7
2.4. Limbah Udang Fermentasi	9
2.5. Protein.....	13
2.6. Lemak	14
2.7. Profil Lemak	15
BAB III. MATERI DAN METODE	18
3.1. Materi	18
3.2. Metode	20
3.3. Analisis Data	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Kasar Telur Puyuh.....	26
4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Lemak Kasar Telur Puyuh	29
4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Profil Lemak Telur Puyuh..	32

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1. Simpulan.....	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kebutuhan Nutrisi Ternak Puyuh	9
2. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum Penelitian Berat Kering Udara	19
3. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Kasar Telur Puyuh ...	26
4. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Lemak Kasar Telur Puyuh....	29
5. Pengaruh Perlakuan terhadap Profil Lemak Telur Puyuh.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Kualitas Kimiawi Telur Puyuh	48
2. Perhitungan Protein Kasar Telur Puyuh.....	49
3. Pengaruh Penggunaan terhadap Kadar Protein Telur Puyuh	50
4. Perhitungan Protein Lemak Telur Puyuh	53
5. Pengaruh Penggunaan terhadap Lemak Kasar Telur Puyuh	54
6. Perhitungan Kolesterol Telur Puyuh	58
7. Pengaruh Penggunaan terhadap Kadar Kolesterol Telur Puyuh	59
8. Perhitungan <i>High Desity Lipoprotein</i> Telur Puyuh.....	63
9. Pengaruh Penggunaan terhadap Kadar <i>High Desity Lipoprotein</i> Telur Puyuh	64
10. Perhitungan <i>Low Desity Lipoprotein</i> Telur Puyuh.....	68
11. Pengaruh Penggunaan terhadap <i>Low Desity Lipoprotein</i> Telur Puyuh	69
12. Konsumsi Ransum Puyuh	72
13. Hen Day Production	73
14. Analisis Kitin Pada Limbah Udang Fermentasi dan Non Fermentasi	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peternakan burung puyuh cukup berkembang, dari tahun ke tahun populasinya meningkat. Populasi puyuh di Indonesia dari tahun 2012 – 2016 yaitu 12.234.188 - 13.932.649 ekor, sedangkan populasi puyuh untuk Jawa Tengah sebesar 4.827.825 - 4.771.680 ekor (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2016). Telur puyuh digemari masyarakat karena cita rasanya dan kandungan gizi yang lengkap, yaitu protein kasar 13,30%, lemak kasar 11,99%, energi metabolisme 1993 kcal/kg, serta berbagai mineral dan vitamin.

Kendala yang dialami dalam usaha ternak, yaitu harga pakan mahal dan produksi telur rendah. Hal ini mengakibatkan menjadi rendahnya penghasilan dari peternak puyuh. Kendala berikutnya yaitu kadar kolesterol puyuh lebih tinggi dibandingkan ayam. Telur puyuh mengandung kolesterol sebesar 16 – 17%, sedangkan kolesterol telur ayam sebesar 8,46% (Saerang, 1995). Konsumsi kolesterol yang berlebih dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah arteri, yang kurang baik untuk kesehatan. Oleh karena itu, menimbulkan kekhawatiran masyarakat untuk mengonsumsi telur puyuh.

Harga pakan protein mahal, maka perlunya suatu alternatif bahan pakan dengan kandungan protein yang tinggi namun, dapat menurunkan kadar kolesterol telur puyuh. Limbah udang berpotensi untuk dijadikan pakan alternatif karena kaya akan protein 53,74%, lemak 6,65%, kitin 14,61%, air 17,28% dan abu

7,72%. Ketersedianya kontinuitas yaitu Indonesia menghasilkan limbah udang mencapai 203.403 - 325.000 ton per tahun, dengan jumlah bobot kepala dan kulit berkisar 30 - 40% (Direktorat Jendral Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan, 2005). Limbah udang mengandung Karatenoid dalam bentuk *astaxanthin* yang berfungsi member efek warna kuning telur lebih bagus dan menghambat produksi peroksida, serta terdapat kitosan yang berperan menurunkan kadar kolesterol telur.

Limbah udang mengandung kitin yang cukup tinggi. Kitin merupakan polisakarida alami yang berikatan erat dengan protein dan kalsium karbonat. Hal ini menjadi faktor penghambat yang mengakibatkan susah dicerna oleh unggas karena unggas tidak memproduksi enzim kitinase. Perlunya pengolahan untuk mengurangi jumlah kitin dalam limbah udang dan senyawa yang dapat menghasilkan enzim kitinase. Terdapat beberapa metode yaitu, secara kimiawi, biologis (fermentasi enzim dan kapang).

Pada penelitian ini, menggunakan metode fermentasi karena sudah tersedia dalam produk komersial *Trichiderma*. Fermentasi dengan *Trichoderma*, dapat mengeluarkan enzim hidrolitik seperti kitinase, berfungsi mendegradasi dan melarutkan kitin pada limbah udang sehingga meningkatkan kandungan nutrisi limbah udang. Enzim kitinase akan mendegradasi kitin menjadi kitobiasa. Kitobiosa yang terbentuk akan didegradasi lebih lanjut menjadi N-asetilglukosamin.

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa limbah udang difermentasi dengan *Trichoderma viridae* selama 2 hari, menghasilkan protein kasar limbah udang sebesar 41,27% dan daya cerna protein 81,24% (Palupi dan Imsya, 2011).

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan tepung limbah udang fermentasi dalam pakan burung puyuh petelur terhadap kualitas kimiawi telur puyuh. Manfaat penelitian ini diperoleh informasi pemanfaatan limbah udang fermentasi mampu memperbaiki kualitas kimiawi telur puyuh.

1.3. Hipotesis

Penggunaan tepung limbah udang fermentasi menggunakan produk komersial "*Trichoderma Sp, harizanaum dan viridae*" diharapkan dapat memperbaiki kualitas kimiawi telur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Burung Puyuh

Burung puyuh yang dikembangkan di Indonesia, biasanya puyuh petelur yang disebut *Coturnix coturnix japonica*. *Coturnix japonica* tergolong keluarga *Phasianidae* (Owen dan Dick, 2013). Karakteristik puyuh *Coturnix coturnix japonica* yaitu, tubuhnya besar, badannya bulat, ekornya dan paruhnya pendek, tiga jari kaki menghadap ke muka dan satu jari kaki menghadap ke belakang, pertumbuhan bulunya lengkap setelah berumur tiga minggu, jenis kelamin dapat dibedakan berdasarkan, suara, berat badan dan warna bulu (puyuh jantan dewasa bulu dadanya berwarna merah sawo matang tanpa bercak-bercak hitam, sedangkan puyuh betina dewasa bulu dadanya berwarna merah sawo matang dengan garis-garis hitam), serta ukuran telur puyuh 10% dari bobot badan sekitar 10 gram per butir (Nugroho dan Mayun, 1986).

Burung puyuh mempunyai kelebihan, yaitu pertumbuhan cepat, umur bertelur singkat, produksi telur yang relatif tinggi yaitu mampu memproduksi telur berkisar 250 – 300 butir/tahun (El-Katcha dkk., 2015). Burung puyuh jenis *Coturnix coturnix japonica* bertelur pada umur 42 hari, lalu puncak produksi di umur 5 bulan dengan presentase bertelur sebanyak 76%. Produksi telur mengalami penurunan pada puyuh umur 14 bulan, dan berhenti bertelur setelah burung puyuh berumur 30 bulan (Asmawati dkk., 2015).

Telur puyuh banyak digemari oleh masyarakat karena selain kaya gizi, telur puyuh dapat diolah menjadi berbagai olahan pangan (Subekti dan Hastuti, 2013). Kegiatan usaha peternakan puyuh umumnya masih peternakan rakyat, belum skala industri. Pemeliharaannya belum intensif dibandingkan dengan peternakan ayam ras, namun peternakan puyuh menjadi salah satu kegiatan usaha alternatif yang cukup potensial (Anugrah dkk., 2009).

Pemeliharaan puyuh petelur dibedakan menjadi tiga fase yaitu fase *starter* (0 - 3 minggu), *grower* (4 - 6 minggu dengan kebutuhan PK 21 - 23%) dan *layer* (7 - 60 minggu dengan kebutuhan PK 18 - 20%) (Abidin, 2005). Temperatur yang nyaman bagi puyuh berkisar 20 - 25 °C (Listiyowati dan Kinanti, 2009). Kelembaban kandang idealnya berkisar 30 - 80%. Kandang yang memiliki kelembaban tinggi memicu perkembangan mikroorganisme dan bakteri, sehingga menimbulkan penyakit bagi puyuh (Tetty, 2002).

Pemeliharaan puyuh dengan sistem kandang disusun seperti rak (tingkat), susunan rak lazimnya tersusun menjadi 3 tingkat kandang atau kurang lebih setinggi 1,5 m (Fathurohman dkk., 2014). Kandang berukuran 1 m² untuk kapasitas 90 - 100 ekor anak puyuh. Puyuh berumur 10 hari hingga lepas anakan, luas kandang 1 m² dapat diisi 60 ekor puyuh, dan menjadi 40 ekor/m² sampai dengan puyuh diafkir (Listiyowati dan Roospitasari, 2003). Satu kandang memiliki ukuran ideal masing - masing, berisi 3 ekor, 6 ekor dan 9 ekor puyuh yang memiliki ukuran kandang berturut - turut sebesar 19 x 25 x 14 cm, 38 x 25 x 14 cm, dan 57 x 25 x 14 cm (panjang x lebar x tinggi) (Santos dkk., 2011).

2.2. Pembentukan Telur

Telur puyuh sebagai sumber pangan dengan kandungan gizi cukup lengkap, yaitu meliputi karbohidrat, protein dan delapan macam asam amino yang berguna bagi tubuh. Telur puyuh mengandung vitamin dan mineral, kandungan gizi pada telur puyuh 3 - 4 kali lebih besar dari telur ayam. Telur puyuh mengandung protein kasar 13,30%, serat kasar 0,63%, lemak kasar 11,99%, energi metabolisme 1993 kcal/kg (Thomas dkk., 2016). Telur puyuh menjadi salah satu pangan kaya akan sumber energi yang bermanfaat bagi tubuh. Walaupun mengandung banyak gizi, telur puyuh cukup tinggi mengandung kolesterol sebanyak 16 – 17 % (Saerang, 1995).

Bobot telur puyuh yang baik rata - rata sebesar 11,22 gram (Mori dkk., 2005). Bentuk telur dipengaruhi beberapa faktor yaitu, sifat genetik, bangsa dan proses pembentukan telur, terutama pada saat telur melalui magnum dan isthmus (Elvira dkk., 1994). Bentuk telur dipengaruhi oleh ransum pakan, bentuk telur yang normal yaitu tumpul bagian atas dan runcing bagian bawah (Rahayu dkk., 2011). Protein pakan 22% dengan suhu pemeliharaan 22,5-32° menghasilkan bobot telur 9,2 g (umur 8 - 9 minggu), 10,1 g (umur 20 - 21 minggu) dan 11,0 g (umur 31 - 32 minggu) (Eishu, 2005).

Terbentuknya telur dimulai dengan terbentuknya kuning telur didalam ovarium. Sel telur yang dihasilkan didalam ovarium ini jumlahnya mencapai ribuan dalam berbagai ukuran, diantaranya 4 buah besar dan 1 buah paling besar. Sel telur yang paling besar berwarna keputihan, disebut folikel. Folikel sebagai sel telur yang sudah dewasa tersebut kemudian dilepas secara berurutan. Kuning telur

yang dilepaskan ovarium diterima oleh infundibulum. Didalam infundibulum, kuning telur tinggal selama 15 menit saja, tanpa adanya penambahan unsur lain. Pada saat kuning telur berada didalam magnum, terjadi penambahan unsur lain, berupa putih telur yang terdiri atas 88% air dan 11% protein. Didalam magnum, kuning telur tinggal selama 3 jam. Didalam Isthmus, telur dibungkus 2 buah selaput tipis. Telur tinggal didalam isthmus selama kurang lebih 1,25 jam. Telur yang tinggal didalam uterus selama 20-21 jam. Didalam uterus inilah telur disempurnakan, hingga mendapat cairan putih yang tipis melalui membran secara difusi dan terbungkus oleh bahan keras yang disebut kerabang. Telur yang sudah sempurna, dikeluarkan melalui kloaka. Rongga udara telur terbentuk diluar tubuh unggas, yakni 1-2 jam setelah telur tersebut dikeluarkan. Hal ini terjadi karena adanya perubahan temperatur (Islam dkk., 2001).

Produksi telur dimulai saat puyuh dewasa kelamin, telur yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan telur yang dihasilkan pada akhir produksi. Umur puyuh 4 - 5 bulan, produksi telur meningkat dengan cepat hingga mencapai puncak produksi 98% dan secara perlahan - lahan akan menurun hingga 70% pada umur 9 bulan (Wahju, 1982). Puyuh mulai berproduksi pada umur 6 minggu dengan bobot badan sekitar 90 - 100 g dan produktif sampai umur puyuh 64 minggu pada kondisi pemeliharaan yang baik (Nugroho dan Mayun, 1986).

2.3. Ransum Burung Puyuh

Bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak baik berupa bahan organik dan bahan non organik yang sebagian atau seluruhnya

dapat dicerna tanpa mengganggu kesehatan ternak (Mathius dan Sinurat, 2001). Ransum adalah campuran dari beberapa bahan pakan siap diberikan pada ternak, susunannya sudah dihitung berdasarkan kebutuhan nutrisi. Jenis Ransum puyuh biasanya berbentuk pellet, *crumble* dan tepung. Bentuk pellet dan *crumble* lebih efektif dibandingkan dengan bentuk tepung, karena unggas cenderung memilih pakan yang disukai sehingga banyak nutrisi yang terbuang (Sugiharto, 2005). Faktor penting dalam pemeliharaan puyuh yaitu pakan, peternak akan mengeluarkan 80% untuk biaya pembelian pakan, maka sebaiknya penggunaan pakan lebih efektif (Nasution, 2007).

Fase pemeliharaan, temperatur, bobot dan bangsa unggas, keadaan air minum, serta kandungan zat makanan terutama kandungan energi (EM) akan mempengaruhi konsumsi pakan, produksi dan kualitas produk (Wahju, 1982). Keseimbangan antara protein dan energi metabolis dalam ransum akan mengakibatkan kecukupan nutrien untuk proses pembentukan telur. Naluri unggas akan berhenti makan bila kebutuhan energinya telah terpenuhi (Triharyanto, 2001). Penyusunan ransum sebaiknya dari bahan pakan yang beragam, dengan tujuan adanya keseimbangan nutrisi dari sumber nabati dan hewani. Selain itu, memberi keuntungan sebagai efek suplementasi yaitu saling mengisi kekurangan bahan pakan masing – masing (Mudjiman, 1994).

Puyuh dewasa hanya membutuhkan 20 – 25 gram pakan per hari (Ani dkk., 2009). Pemeliharaan burung puyuh di daerah tropis lembab hangat seperti Indonesia, maka direkomendasikan pakan mengandung energi metabolis sebesar 2500 kkal/kg dan 24% protein kasar (Akinola dan Sese, 2012).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) kebutuhan nutrisi ternak puyuh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Ternak Puyuh

Kebutuhan nutrisi	<i>Starter</i>	<i>Grower</i>	<i>Layer</i>
Kadar air maksimal (%)	14,0	14,0	14,0
Protein Kasar minimal (%)	19,0	17,0	17,0
Lemak Kasar maksimal (%)	7,0	7,0	7,0
Serat Kasar maksimal (%)	6,5	7,0	7,0
Abu maksimal (%)	8,0	8,0	14,0
Kalsium (Ca) (%)	0,90-1,20	0,90-1,20	2,50-3,50
Fosfor total (P) (%)	0,60-1,00	0,60-1,00	0,60-1,00
Fosfor tersedia (P) minimal (%)	0,40	0,40	0,40
Energi metabolisme (EM) (Kkal/kg)	2800	2600	2700
Asam amino			
Lisin minimal (%)	1,10	0,80	0,90
Metionin minimal (%)	0,40	0,35	0,40
Metionin + sistin minimal (%)	0,60	0,50	0,60

SNI, 01-3907 2006

2. 4. Limbah Udang Fermentasi

Indonesia mempunyai prospek yang bagus dalam pemenuhan bahan pakan alternatif potensial namun belum lazim. Tahun 2015, tercatat produksi total udang di Indonesia mencapai 400 ribu ton/tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Indonesia menghasilkan limbah kepala dan kulit udang mencapai 203.403 - 325.000 ton per tahun, dengan jumlah bobot kepala dan kulit berkisar 30 - 40% dari bobot utuh (Direktorat Jendral Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan, 2005). Limbah udang pada dasarnya merupakan limbah industri yang terdiri dari kepala, badan, ekor, dan *exoskeleton* yang kaya akan lisin dan kitin (Fanimodkk., 1996).

Limbah udang mempunyai keunggulan yaitu mengandung protein 53,74%, lemak 6,65%, kitin 14,61%, air 17,28% dan abu 7,72%, sehingga dapat dijadikan pakan alternatif untuk ternak (Fachry dan Sartika, 2012). Udang sebagai sumber karotenoid, kandungan utama yang ditemukan dalam keluarga *Penaeidae* adalah *astaxanthin*, *keto-oxycarotenoid* dan *xanthophylls*. *Astaxanthin* dapat menghambat produksi peroksida lipid (Sánchez-Camargo dkk., 2011). Komponen utama karotenoid pada udang adalah mono dan diester *Astaxanthin*, digunakan sebagai obat atau suplemen makanan (Shahidi dkk., 1992).

Kelemahan yang ada di limbah udang yaitu, terdapat faktor penghambat berupa kitin yaitu merupakan polisakarida alami yang penting, dapat terdegradasi secara alami dan tidak beracun (Susan, 1989). Kitin merupakan biopolimer dari unit N-asetil-D-glukosamin dengan rumus molekul $C_{18}H_{26}N_2O_{10}$, bewarna putih, tidak berasa, tidak berbau dan tidak larut air dan pelarut organik (Rahayu dan Purnavita, 2007). Kitin adalah polisakarida alami kedua yang paling banyak ditemui setelah selulosa, terdiri dari β (1 $\rightarrow$ 4) berikatan dengan 2-asetamido-2-deoxy- β -D-glukosa (N-asetilglukosamin). Kitin sering dianggap sebagai turunan selulosa (Dutta dkk., 2004). Metode yang dapat digunakan untuk degradasi kitin yaitu secara kimiawi dan biologi (fermentasi enzim dan kapang) (Beaney dkk., 2005).

Upaya untuk mengatasi tingginya kadar kitin yaitu dengan fermentasi, kapang akan menghasilkan enzim kitinase yang akan mendegradasi senyawa kompleks menjadi lebih sederhana. Enzim kitinase akan mendegradasi kitin menjadi kitobiosa dan selanjutnya akan terbentuk senyawa N-asetilglukosamin

(Palupi dan Imsya, 2011). Limbah udang difermentasi dengan *Trichoderma viridae* selama 2 hari, menghasilkan protein kasar tepung limbah udang sebesar 41,27% dan daya cerna protein 81,24% (Palupi dan Imsya, 2011). Penggunaan 15% limbah udang tanpa fermentasi diberikan pada broiler, meningkatkan populasi mikrobial dan asam lemak mudah terbang (VFA) pada bagian sekum broiler. Kandungan nutrisi limbah udang tersebut yaitu, bahan kering 95,76, PK 19,49, Abu 21,77%, Ca 21,77%, Total P 1,20%, kitin 18,99%, dan EM 1.515 kcal/kg (Khempaka dkk., 2011). Kepala limbah udang yang difermentasi dengan *Lactocillus plantarum* dapat menggantikan 30% tepung ikan (Nwanna, 2003). Fermentasi dengan *Trichoderma*, dapat mengeluarkan enzim hidrolitik seperti kitinase yang mendegradasi kitin sehingga meningkatkan kandungan nutrisi limbah udang (Vinale dkk., 2008).

Fermentasi kapang membutuhkan waktu untuk perkembangbiakan miselia dan memanfaatkan bahan organik untuk proses degradasi (Winarno, 1993). Miselium *Trichoderma* dapat menghasilkan kitinase (pendegradasi kitin).

Kitosan merupakan polimer karbohidrat alami yang berasal dari kitin, berasal dari berbagai sumber alami seperti krustasea, jamur, serangga dan alga (Tolamite dkk., 2000). Kitosan adalah zat seperti serat dan homopolimer dari N-asetil-D-glukosamin β - (1 $\rightarrow$ 4). Kitosan diperoleh dengan menghilangkan gugus asetil (CH₃-CO) dari molekul menjadi larut dalam asam. Perbedaan sebenarnya antara kitin dan kitosan adalah kandungan asetil polimer. Kitosan yang memiliki gugus amino bebas adalah turunan kitin yang paling berguna (No dan Meyers, 1992). Kitosan berperan mengikat asam empedu yang mana bersifat negatif,

sehingga mengakibatkan sintesis kolesterol akan menurun. Molekul kitosan dapat mengikat molekul kolesterol sebanyak 18,6% dan menyerap lebih optimal 4 – 5 kali lemak dibandingkan dengan serat lain (Pagala, 2010).

Kitosan dapat meningkatkan produksi hormon *gonadotropin* yaitu, sebagai *luteinizing-hormone-releasing hormone* (LHRH) yang berfungsi untuk ovulasi dan produksi telur. Peningkatan gonadotropin mengakibatkan hasil reproduksi yang baik dengan tidak ada efek toksik (Rather dkk., 2013). *Gonadotropin-releasing hormone* (GnRH), juga dikenal sebagai *luteinizing-hormone-releasing hormone* (LHRH), adalah hormon peptida tropik yang bertanggung jawab untuk melepaskan hormon perangsang folikel (FSH) dan LH dari hipofisis anterior. GnRH terdegradasi oleh proteolisis dalam beberapa menit (Mikolajczyk dkk., 2003).

Kitosan meningkatkan metabolisme lipid dengan cara mengatur total kolesterol dan LDL dengan regulasi reseptor mRNA LDL dalam hati (Xu dkk., 2007). Hati merupakan tempat mobilisasi asam lemak dalam jaringan adiposa apabila konsumsi trigleserida meningkat, menyebabkan ketidak-seimbangan proses lipolisis dan sintesis trigliserida (Trisviana, 2012). Kitosan akan menghambat lipid metabolisme pada plasma glukosa, sehingga menurunkan kadar total kolesterol plasma, low-density lipoprotein (LDL), kolesterol *lipoprotein low-density* (VLDL-*Chigh-density lipoprotein* (HDL). Namun meningkatkan konsentrasi trigliserida dan asam lemak bebas (Liu dkk., 2015).

2. 5. Protein

Telur dikenal sebagai makanan kaya akan gizi bagi manusia , mengandung banyak senyawa yang penting untuk kehidupan dan sumber potensial utama dari molekul aktif biologis berguna untuk kesehatan, kosmetik dan makanan (Gautron dkk., 2007). Kandungan protein telur puyuh sebesar 13,1% (Listiyowati dan Kinanti, 2005). Protein putih telur kaya akan asam amino esensial dan memiliki nilai gizi yang baik (Mine, 2008). 60-70% asam amino yang bersifat glukogenik diserap tubuh, akan berubah menjadi glukosa berfungsi sebagai pengatur tingkat gula darah yang menjaga keseimbangan insulin dan glukosa (Khan, 2012). Protein yaitu polimer panjang dari asam - asam amino yang bergabung melalui ikatan peptida (Winarno, 1992). Peran protein dalam tubuh sebagai cetakan dalam proses keturunan (kromosom), anti bodi, dan mengganti sel - sel jaringan yang rusak. Sedangkan lemak berperan sebagai bahan penyusun dinding sel dan penyusun bahan - bahan biomolekul (Sudarmadji dkk., 2010).

Protein telur merupakan protein hewani dengan daya cerna yang tinggi. Setiap gram protein yang masuk ke dalam tubuh akan dicerna secara sempurna. (Listiyowati dan Roospitasari, 2000).

Fungsi Protein yaitu sebagai material pembentukan jaringan dan telur., Konsumsi protein dalam proses pencernaan, akan dipecah menjadi asam amino yang diserap tubuh dan disusun kembali menjadi protein jaringan maupun telur dengan komposisi kandungan asam amino yang berbeda dari kandungan protein pakan yang dikonsumsi (Suprijatna dkk., 2008). Asam - asam amino yang berasal dari pakan akan diserap di hati, lalu dibentuk menjadi protein. Selanjutnya

ditransportasi menuju ovarium untuk proses pembentukan telur (Lehninger, 1990).

2.6 Lemak

Lemak adalah senyawa organik yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O). Lemak dalam sebutir telur terdapat pada bagian kuningnya, mencapai 35%, sedangkan di bagian putihnya tidak ada sama sekali (Rizal, 2006). Kandungan lemak setiap 100 gram pada telur puyuh sebesar 11,09 g (USDA, 2007). Kuning telur mengandung kadar lemak yang berkisar 11,5% - 12,3%, terdiri dari 65,5% trigliserida, 28,3% fosfolipid, dan 5,2% kolesterol (Yuwanta, 2010). Lemak memiliki fungsi utama bagi tubuh yaitu, sebagai sumber energi.

Sebagian besar lemak berada pada kuning telur, yang terdiri dari lipoprotein, fosfolipid, triasilgliserol, dan kolesterol. Kandungan lemak dari kuning telur terdiri dari asam lemak jenuh 8.7g, asam lemak tak jenuh tunggal 13,2 g, 3,4 g asam lemak tak jenuh ganda dan 1.120 mg kolesterol per 100 g (Holland dkk., 1997). Komposisi telur dengan kadar kolesterol yang rendah menghasilkan persentase lemak kuning yang bervariasi antara 29,37 dan 30% (Sotelo dan Gonzáles, 2000). Karotenoid merupakan pro vitamin A yang larut dalam lipid (Kassis dkk., 2010).

2.7. Profil Lemak

Telur puyuh mempunyai kadar kolesterol lebih tinggi (844 mg/dL) dibandingkan dengan kadar kolesterol telur ayam (423 mg/dL). Burung puyuh memproduksi lebih cepat dibandingkan unggas lainnya, namun memiliki kandungan kolesterol yang tinggi pula yaitu 16% – 17% (Rahmat dan Wiradimadja, 2011). Kolesterol kuning telur puyuh sebesar 158,50 mg/dl (Guntoro, 2009). Kuning telur mengandung 33% padatan, sebagian besarnya mengandung lipoprotein. Lipoprotein kaya akan trigliserida, lipovitellin, dan fosvitin. Sebagian kecilnya mengandung immunoglobulin, serum albumen protein pengikat protein. 95% kolesterol dari kuning telur bergabung dalam lipoprotein yang kaya trigliserida sedangkan sisanya mengelilingi lipovitellin, maka terdapat 20% lemak dan 4% kolesterol (Perry dkk., 1985). Kadar kolesterol dapat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi dan genetik (Imron dkk., 2013).

Kolesterol dalam tubuh berasal dari bahan eksogen dan endogen. Kolesterol eksogen merupakan bahan kolesterol yang disintesis dari bahan pakan yang berasal dari luar tubuh, sedangkan kolesterol endogen merupakan kolesterol yang berasal dari tubuh yang disintesis di beberapa jaringan, terutama di hati (Luís dkk., 2014). Sintesis kolesterol dipengaruhi oleh konsumsi makanan, semakin banyak lemak yang dikonsumsi maka penyimpanan lemak di hati tinggi yang menyebabkan sintesis kolesterol meningkat. Kelebihan kolesterol diekskresi dari hati ke dalam empedu, diabsorpsi sirkulasi porta dan kembali ke hati (Murray dkk., 2009). Pada proses pencernaan di dalam lambung, bahan-bahan makanan yang mengandung lemak yang tinggi akan dihidrolisis di dalam lambung oleh enzim

lipase. Selanjutnya trigliserida akan masuk ke duodenum. *Pancreatic lipase* akan mencerna trigliserida rantai panjang di dalam duodenum. Trigliserida dengan rantai pendek dan medium mengalami hidrolisis oleh enzim lipase membentuk produk gliserol dan asam-asam lemak rantai medium dan pendek (Piliang dan Al Haj 2006).

Terdapat dua jenis lipoprotein yang penting dalam pendistribusian kolesterol, yaitu HDL (*High Density Lipoprotein*) dan LDL (*Low Density Lipoprotein*). HDL mempunyai fungsi yang penting, yaitu mengikat kelebihan kolesterol beserta esternya, serta mengangkutnya bersama aliran darah dari sel tepi ke sel hati untuk dimetabolisme (Imron dkk., 2013). LDL membawa kolesterol ke sel yang memiliki molekul reseptor untuk LDL. Reseptor membantu LDL memasuki sel (Guyton, 1994). HDL sering disebut kolesterol baik. Kadar HDL yang tinggi mencegah terjadinya resiko *ateroklerosis* dengan cara mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju hepar dan mengurangi kolesterol yang berlebihan (Hartini dan Okid, 2009). LDL merupakan lipoprotein yang mempunyai densitas rendah, berfungsi membawa kolesterol dari hati menuju jaringan. Konsumsi kolesterol mempunyai peranan paling besar terhadap kadar LDL (Lawson, 1995).

Lipid dalam telur terdiri dari 1/3 asam lemak jenuh dan 2/3 asam lemak tak jenuh. Setiap 110 gram telur mengandung 46% asam lemak tak jenuh dan 38% asam lemak jenuh (Arthur, 2007). HDL mengandung sedikit lemak yaitu kurang dari 10%, dan zat ini bermanfaat bagi tubuh. LDL mengandung lebih banyak lemak sebesar 20%. Namun lemak telur berbentuk emulsi sehingga mudah dicerna

(Wirakusumah, 2005). Penurunan kadar kolesterol telur diakibatkan oleh hormon estrogen. Folikel yang sedang berkembang menghasilkan hormon estrogen, akan menekan aktivitas enzim HMG-KoA sehingga aktivitas biosintesis kolesterol terhambat (Guyton, 1994).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan 25 Oktober 2016 – 19 Januari 2017 di Kandang Unggas (B) Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Analisis proksimat bahan pakan dan sampel (Protein Kasar, Lemak Kasar, Kolesterol, HDL, dan LDL) dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan, serta Laboratorium Hijauan dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1. Materi

Materi penelitian menggunakan 250 ekor puyuh betina berumur 6 minggu dengan bobot badan $140,95 \pm 9,58$. Puyuh diperoleh dari peternakan puyuh petelur Gayatri P.S., Boyolali. Tiap unit kandang berisi 10 ekor puyuh, yang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat minum. Alat yang digunakan berupa lampu bohlam 5 watt berfungsi sebagai penerang kandang, timbangan analisis berfungsi untuk menimbang bahan pakan dan telur, termometer berfungsi untuk mengukur suhu kandang, higrometer berfungsi untuk mengukur kelembapan kandang, dan alat tulis untuk mencatat. Pemeliharaan puyuh menggunakan kandang puyuh 25 petak (45x60x40). Kandang disusun secara meningkat sebanyak 5 kandang. Alat yang digunakan untuk analisis sampel yaitu, oven, eksikator, *soxhlet*, waterbath, labu penyari, labu *kjeldahl*, erlenmeyer, kertas saring, tabung reaksi dan spektrometer.

Ransum yang digunakan dalam penelitian tersusun dari beberapa bahan pakan yaitu jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, MBM (*meat bone meal*), suplemen berupa *lysin* dan *methionine*, kapur (dolomite), *premix* dan tepung limbah udang fermentasi. Limbah udang diperoleh dari industri pengolahan udang Pengapon, Semarang. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum Penelitian Berat Kering Udara

Komposisi Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3	T4
	-----	-----	%	-----	-----
Jagung*	57,6	53,2	53,7	50,3	47,2
Bekatul*	5,1	6,9	6,4	9,8	11,5
Bungkil Kedelai*	28	24	25	23,5	23,5
Limbah Udang*	-	7,5	-	-	-
Limbah Udang Fermentasi*	-	-	5	7,5	10
<i>Meat Bone Meal</i> *	7	7	7	6	4,4
Suplemen :					
- <i>Lysin</i> **	0,05	0,05	0,1	0,1	0,3
- <i>Methionine</i> **	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2
Kapur (dolomit)**	2	1	1,7	1,7	1,4
Premix**	0,2	0,3	1	1	1,5
Jumlah	100	100	100	100	100
Kandungan nutrisi dalam ransum					
Energi					
Metabolisme (kkal/kg) ¹⁾	2.777,85	2.778,37	2.814,11	2.821,99	2.824,04
Protein Kasar (%) ²⁾	21,54	21,95	22,35	22,35	22,45
Lemak Kasar (%) ²⁾	6,79	6,78	6,83	6,85	6,53
Serat Kasar (%) ²⁾	3,16	4,62	4,11	4,77	5,35
Kadar Abu (%) ²⁾	6,9	8,11	6,19	9,00	9,20
Ca (%) ²⁾	2,71	2,98	3,27	3,59	3,57
P (%) ²⁾	0,65	0,84	0,78	0,84	0,85

¹⁾EM dihitung menggunakan rumus balton : $EM (kkal/kg) = 40.81 [0.87(PK+2.25xLK+BETN)+K]$ (Indreswari dkk., 2009); ²⁾Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan FPP Undip (2017);

*Hasil Analisis Laboratorium Sidomuncul Pupuk Nusantara Bawen Semarang (2016);

**Kandungan Kemasan Produk.

3.2. Metode

3.2.1. Tahap persiapan

3.2.1.1. Persiapan kandang, tahap persiapan kandang meliputi mencuci kandang menggunakan detergen dan air bersih, penyusunan kandang berukuran 45 cm x 60 cm x 40 cm .yang terdiri dari 25 unit. Kandang disusun per unit sebanyak 5 kandang. Pemasangan tirai plastik, pengapuran lantai dan dinding kandang, fumigasi kandang dengan campuran 20 g KMnO₄ dan 40 cc formalin/3m³, lalu kandang diistirahatkan selama 1 minggu, serta membuat instalasi listrik untuk lampu sebagai penerang kandang.

3.2.1.2. Persiapan pakan, persiapan pakan dilakukan dengan pengadaan semua bahan penyusun ransum dan menganalisis proksimat. Tahapan pembuatan limbah udang fermentasi terdiri dari, mencuci limbah udang dengan air, pengukusan selama 45 menit dengan suhu 10°C, dan difermentasi dengan menggunakan produk komersial berbentuk larutan yang mengandung *Trichoderma viridae* ($2,3 \times 10^5$), *Trichoderma Harizidium* (5×10^5) dan *Trichoderma Sp* ($6,3 \times 10^6$) selama 2 hari. Fermentasi terdiri atas 4% larutan *Trichoderma*/500 ml air dan 1 kg limbah udang. 4% larutan *Trichoderma* yaitu sebanyak 20 ml diencerkan dalam 500 ml air, kemudian dicampurkan dalam 1 kg udang. Proses akhir yaitu penjemuran limbah udang fermentasi dibawah sinar matahari selama 2 hari (hingga mencapai BK semitar 10% – 14%) dan dilakukan penggilingan menjadi tepung. Selanjutnya, tepung udang fermentasi disusun dengan bahan pakan lainnya menjadi ransum.

3.2.2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan diawali dengan menimbang bobot awal puyuh petelur umur 3 minggu. Puyuh yang sudah ditimbang, ditempatkan secara acak pada unit kandang yang telah diberi kode perlakuan dan ulangan. Setiap unit kandang berisi 10 ekor puyuh. Pemberian pakan secara *ad libitum*, sebanyak 2 kali/hari yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB sebanyak 70% dan sore hari pukul 17.00 WIB sebanyak 30%. Pemberian air minum dilakukan secara selalu tersedia (*ad libitum*). Penimbangan Bobot badan puyuh dilakukan setiap minggu. Pencatatan mortalitas (jumlah puyuh), konsumsi, produksi telur, suhu dan kelembaban dilakukan setiap hari.

3.2.3. Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 25 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor puyuh betina. Perlakuan yang diberikan yaitu :

T0 : Ransum tidak mengandung limbah udang

T1 : Ransum mengandung 7,5% limbah udang tidak fermentasi

T2 : Ransum mengandung 5% limbah udang fermentasi

T3 : Ransum mengandung 7,5% limbah udang fermentasi

T4 : Ransum mengandung 10% limbah udang fermentasi

3.2.4. Tahap pengambilan data

Pengamatan terhadap kualitas telur setelah produksi mencapai puncak yaitu pada saat puyuh umur 15 minggu. Sampel telur diambil secara acak setiap unit percobaan. Setiap unit diambil 5 butir, dicampur menjadi 1 sampel, sehingga terdapat 25 sampel untuk uji lemak kasar dan protein kasar. Sedangkan untuk uji kolesterol, HDL dan LDL diambil 1 butir/unit, telur diambil kuning telurnya. Uji kolesterol, HDL dan LDL terdapat 25 sampel kuning telur. Analisis protein telur menggunakan metode *Mikro Kjeldahl*, lemak telur menggunakan metode *soxhlet*, serta kolesterol, HDL dan LDL telur menggunakan metode spektrofotometer.

3.2.4.1. Kadar protein kasar, analisis kandungan protein telur menggunakan Metode *Mikro Kjeldahl* (A.O.A.C., 1970). Metode ini bertujuan untuk menghitung jumlah protein telur. Ada tiga tahap dalam pelaksanaan kadar protein. Pertama proses destruksi, terjadi peristiwa oksidasi dan perubahan N (protein) menjadi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Kedua, proses destilasi terjadi pemecahan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang dilakukan oleh basa kuat NaOH. Ketiga proses titrasi, yaitu reaksi asam basa. Menghitung kandungan protein kasar dengan rumus :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(\text{Titran sampel-Blanko}) \times \text{NHCL} \times 0,014 \times 6,25}{\text{gram bahan}} \times 100\%$$

3.2.4.2. Kadar lemak kasar, menggunakan metode *Soxhlet*. Pereaksi yang digunakan yaitu *N-Hexan*. Sampel sebanyak ± 1 gram dibungkus dengan kertas saring lalu dioven selama 6 jam pada suhu 105°C . Sampel dikeluarkan lalu didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan catat berat sampel, kemudian sampel dimasukkan dalam *soxhlet*. Melakukan ekstraksi selama 3 – 4 jam.

Selanjutnya sampel dimasukan kembali dalam oven selama 2 jam dan catat berat sampel. Menghitung kandungan lemak kasar dengan rumus :

$$\text{Kadar lemak (g/100g)} = \frac{B2 - B1}{B0} \times 100\%$$

Keterangan :

B0 = berat sampel

B1 = berat sampel setelah oven II

B2 = berat sampel setelah oven I

3.2.4.3. Kadar kolesterol, HDL dan LDL, kadar kolesterol diperoleh dengan cara memasukan sampel sebanyak ± 1 gram ke tabung erlenmeyer, lalu menambahkan 10 ml propanol dan 20 ml KOH 5. Memanaskan tersebut di penangas air dengan suhu $30-40^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit untuk proses saponifikasi. Memasukan 2 μl ekstrak kuning dalam tabung reaksi ditambahkan 2 ml kit kolesterol, ditunggu 10 menit kemudian diukur absorbans (ABS) sampel menggunakan spektrofotometer (Pisani, dkk., 1995). Menghitung kandungan kolesterol dengan rumus :

$$\text{Konsentrasi kolesterol} = \frac{\text{ABS Sample}}{\text{ABS Standar}} \times 200$$

$$\text{Kadar kolesterol (mg/g)} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{volume indukan}}{\text{berat sample}}$$

$$\text{Konsentrasi HDL} = \text{ABS sampel} \times 188$$

$$\text{kadar HDL (mg/g)} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{volume indukan}}{\text{berat sample}}$$

$$\text{kadar LDL Supernatan (mg/dL)} = \frac{\text{ABS Sample}}{\text{ABS Standar}} \times 200$$

$$\text{kadar LDL-kolesterol (mg/dL)} = \text{Kadar kolesterol} - \text{kadar LDL supernatan}$$

$$\text{kadar LDL-kolesterol (mg/g)} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{volume indukan}}{\text{berat sample}}$$

3.2.5. Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (Anova) dan uji F pada taraf 5%. Jika terdapat pengaruh perlakuan, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Pada kadar HDL dan LDL dilakukan transformasi data menggunakan logaritma dan akar karena nilai CV melebihi angka normal yaitu 15%.

Model matematis rancangan yaitu: $Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan ke-j yang memperoleh pemberian tepung limbah udang fermentasi ke-i

μ : Nilai tengah umum (rata-rata) dari perlakuan

τ_i : Pengaruh dari pemberian tepung limbah udang fermentasi ke-I ($i = 1, 2, 3, 4, 5$)

ε_{ij} : Pengaruh galat percobaan pada puyuh petelur ke-j ($j = 1, 2, 3, 4, 5$) yang memperoleh pemberian tepung limbah udang fermentasi ke-i

Hipotesis statistik yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

H_0 : $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = 0$ (tidak ada pengaruh perlakuan tepung limbah udang fermentasi terhadap kadar protein kasar, lemak kasar, kolesterol, HDL, dan LDL telur puyuh).

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$ ($i=1,2,3,4$), (minimal ada satu perlakuan penambahan tepung limbah udang fermentasi terhadap kadar protein kasar, lemak kasar, kolesterol, HDL, dan LDL telur puyuh).

Kriteria pengujian yaitu:

Jika $F_{hit} < F_{tabel}$: pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak

Jika $F_{hit} \geq F_{tabel}$: pengaruh perlakuan berbeda nyata sehingga H_1 diterima
dan H_0 ditolak

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Kasar Telur Puyuh

Hasil penelitian tentang penggunaan tepung limbah udang fermentasi dalam ransum terhadap kadar protein kasar telur puyuh dapat dilihat pada Tabel 3. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Kasar Telur Puyuh

Ulangan	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
	----- % -----				
1	6,78	11,27	11,22	10,77	10,45
2	10,10	11,80	10,74	11,31	10,54
3	8,98	10,34	8,41	8,57	10,02
4	8,92	10,91	10,92	11,01	10,48
5	10,94	9,50	11,25	11,04	10,02
Rata – rata	9,15±1,40	10,76±0,79	10,51±1,06	10,54±1,0	10,30±0,23

Nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran kandungan protein kasar telur puyuh sebesar 6,78 – 11,80% dengan rata - rata 10,25±0,64%. Kandungan protein kasar yang diperoleh pada penelitian ini, masih dalam kisaran normal. Dudusola (2010) menyatakan bahwa kadar protein telur puyuh sebesar 10%. Menurut Tunsaringkarn dkk. (2013) bahwa puyuh dengan bobot telur 10,67 g mengandung protein telur sebesar 12,7%.

Hasil statistik menyatakan bahwa penggunaan tepung limbah udang fermentasi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar protein kasar telur puyuh.

Penggunaan tepung limbah udang fermentasi sampai level 10% belum memberikan perbaikan kadar protein kasar telur puyuh. Kadar protein telur tidak berubah dikarenakan proses fermentasi yang hanya mampu menurunkan 1% kitin (Lampiran 14.) dan serat kasar dalam ransum perlakuan masih batas normal. Serat kasar pada limbah udang masih tinggi, serat kasar yang tinggi menjadi kendala dan menghambat penyerapan zat seperti asam amino. Menurut Sinurat (1999) bahwa tingginya serat kasar mengakibatkan penyerapan gizi terganggu.

Proses fermentasi menghasilkan kadar protein kasar limbah udang menjadi meningkat. Meningkatnya protein kasar itu berupa protein sel tunggal akibat fermentasi dari kapang. Meningkatnya protein sel tunggal, diimbangi dengan meningkatnya pula protein kasar pada ransum mengakibatkan kadar protein telur tidak berbeda nyata. Ternak unggas kurang mampu mencerna protein sel tunggal, sehingga penggunaan limbah udang fermentasi yang meningkat tidak akan meningkatkan kadar protein telur. Setiyatwan (2007) menyatakan bahwa fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* selama 24 jam mampu memperbaiki protein yang berasal dari miselia fungi berupa protein sel tunggal, sehingga mengandung banyak ribonucleic acid (RNA). RNA menjadi faktor pembatas yang menyebabkan gangguan metabolisme pada ternak dan tidak dapat dicerna oleh unggas (Hidayat, 2009).

Berdasarkan data konsumsi ransum penelitian ini (Sukron Latif), penggunaan tepung limbah udang fermentasi meningkatkan konsumsi ransum (Lampiran 12.), tetapi tidak meningkatkan kadar protein telur. Tingginya protein yang dikonsumsi sebagian besar digunakan untuk produksi telur, sehingga

mengakibatkan produksi telur yang tinggi namun tidak memperbaiki kualitas produk (protein telur). Meningkatnya penggunaan tepung limbah udang, memperbaiki kualitas organ reproduksi untuk produksi telur. Limbah udang fermentasi diduga mengandung kitosan. Kitosan mempunyai fungsi meningkatkan produksi hormone *gonadotropin*. Menurut Rather dkk., (2013) hormon *gonadotropin* sebagai *luteinizing-hormone-releasing hormone* (LHRH) yang berfungsi untuk ovulasi dan produksi telur. Peningkatan gonadotropin mengakibatkan hasil reproduksi yang baik dengan tidak ada efek toksit. Mikolajczyk dkk. (2003) menyatakan bahwa *gonadotropin-releasing hormone* (GnRH) merupakan hormon peptida tropik yang bertanggung jawab untuk melepaskan hormon perangsang folikel (FSH) dan LH dari hipofisis anterior. GnRH terdegradasi oleh proteolisis dalam beberapa menit.

Berdasarkan data pencernaan protein penelitian ini (Bella Faradia), pencernaan protein tidak memperbaiki konsentasi protein telur, melainkan digunakan untuk massa telur. Substrat dalam bentuk protein mendukung untuk proses sintesis protein telur yang bermuara pada peningkatan massa protein telur. Menurut Maharani dkk. (2013) bahwa semakin tinggi pencernaan protein maka semakin banyak protein yang diretensi sehingga, optimal dalam deposisi protein dan menghasilkan massa protein telur yang tinggi. Maknun dkk. (2016) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi massa telur yaitu konsumsi ransum, bobot telur dan produksi telur yang tinggi.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu yaitu pada itik. Pada ternak itik penggunaan 15% limbah udang fermentasi menggunakan EM-4,

berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein telur yaitu sebesar 29,33% (Khotimah, 2015). Penggunaan limbah udang fermentasi memberikan efek peningkatan protein, karena kandungan protein limbah udang yang cukup tinggi. Selain itu, level penggunaan yang lebih tinggi dan jenis ternak yang digunakan. Hal ini menyebabkan protein telur menjadi tinggi. Suprijatna dan Natawihardja (2004) berpendapat bahwa peningkatan taraf protein 12% - 18% dalam ransum akan meningkatkan protein telur.

4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Lemak Kasar Telur Puyuh

Hasil penelitian tentang penggunaan tepung limbah udang fermentasi dalam ransum terhadap kadar lemak kasar telur puyuh dapat dilihat pada Tabel 4. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Lemak Kasar Telur Puyuh

Ulangan	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
	----- % -----				
1	7,73	11,21	10,21	10,54	9,84
2	9,72	11,73	10,70	8,67	9,98
3	8,60	10,46	10,89	7,46	10,61
4	8,82	10,86	12,32	10,23	11,37
5	11,40	10,55	13,06	9,04	11,09
Rata – rata	9,25 ^b ±1,24	10,96 ^a ±0,47	11,44 ^a ±1,07	9,19 ^b ±1,11	10,58 ^{ab} ±0,6

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran kandungan lemak kasar telur puyuh sebesar 7,46 – 13,06% dengan rata - rata 10,28±0,34%. Berdasarkan Tabel 4. diperoleh rata – rata bahwa semua level penggunaan limbah udang

fermentasi mengakibatkan meningkatnya kadar lemak kasar telur puyuh. Kandungan lemak kasar yang diperoleh pada penelitian ini, masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Stadelman dan Cotterill (1995) bahwa kadar lemak telur puyuh sebesar 11,1%. Menurut Tunsaringkarn dkk (2013) bahwa puyuh dengan bobot badan 10,67 g mengandung lemak telur sebesar 9,89%.

Hasil analisis statistik penggunaan limbah udang fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Pemberian limbah udang mampu meningkatkan kadar lemak kasar telur puyuh pada T1 dan T2, tetapi pada T3 dan T4 tidak berbeda dengan T0. Meningkatnya penggunaan limbah udang fermentasi, maka meningkat juga kadar kitosan sehingga menyebabkan metabolisme lipid di hati meningkat. Meningkatnya metabolisme lipid di hati menyebabkan kadar lemak ikut meningkat. Xu dkk. (2007) menyatakan bahwa kitosan meningkatkan metabolisme lipid dengan cara mengatur total kolesterol dan LDL dengan regulasi reseptor mRNA LDL dalam hati. Hati merupakan tempat mobilisasi asam lemak dalam jaringan adiposa. Apabila konsumsi trigliserida meningkat menyebabkan ketidak-seimbangan proses lipolisis dan sintesis trigliserida (Trisviana 2012). Peningkatan metabolisme lemak di hati sejalan dengan penelitian Liu dkk. (2015) yang menyatakan bahwa kitosan akan menghambat lipid metabolisme pada plasma glukosa, sehingga menurunkan kadar total kolesterol plasma, low-density lipoprotein (LDL), kolesterol lipoprotein low-density (VLDL-Chigh-density lipoprotein (HDL). Namun meningkatkan konsentrasi trigliserida dan asam lemak bebas.

Penggunaan limbah udang fermentasi level 5% - 10% dapat menurunkan kadar lemak kasar telur puyuh. Meningkatnya penggunaan limbah udang, diikuti juga meningkatnya kitin dalam ransum. Kitin mengandung serat yang tinggi, serat tersebut memberi dampak positif menurunkan kadar lemak telur. Kitin lebih efektif dalam absorpsi lemak dibandingkan dengan selulosa. Menurut Purnamasari dkk (2015) bahwa limbah rajungan mengandung serat hewani yang biasa disebut dengan kitin, senyawa ini akan menghambat sintesis asam lemak sehingga akan menghasilkan telur rendah kolesterol dan lemak. Deuchi dkk. (1994) menyatakan bahwa kitin akan mengikat asam empedu yaitu, sebagai pengemulsi lemak sehingga lemak tidak terurai menjadi asam lemak yang dapat diserap oleh tubuh.

Pembentukan atau sintesis komponen - komponen yolk (kuning telur) berlangsung di dalam hati dibawah koordinasi hormon - hormon gonadotropin dan steroid. Pembentukan kuning telur membutuhkan sebuah prekursor yaitu vitelogenin, selanjutnya disintesis di hati dan diinduksi oleh hormon estrogen. Menurut Kartasudjana dan Suprijatna (2006) bahwa material penyusun kuning telur berasal dari folikel (oosit) yang berikatan dengan reseptor yang akan membentuk *endocitic*. Bahan penyusun telur disintesis oleh hati, selanjutnya bersama aliran darah akan diakumulasikan dalam oosit ovarium. Mekanisme ini di bawah kontrol hormon estrogen. Cannicci dkk. (2008) berpendapat bahwa estrogen mengalir menuju hati dan merangsang sintesis vitelogenin. Vitelogenin bersama aliran darah dibawa ke ovarium untuk pertumbuhan folikel. Setelah folikel matang, maka siap untuk diovulasikan.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu yaitu pada ayam petelur. Pada ternak ayam petelur penggunaan limbah udang dengan level 0%, 5%, 10%, 15% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan lemak telur telur, namun memiliki kecenderungan menurun (Suhermiyati, 2011). Menurunnya kandungan lemak karena udang sebelumnya telah difermentasi menggunakan *Basillus sp.* dengan tujuan menghasilkan enzim kitinase. Menurut Rahayu dkk. (2004) bahwa kitin deasetilase (*chitin deacetylase* = CDA) dihasilkan oleh *Basillus sp.* yang bertugas memotong gugus asetil dari kitin menjadi kitosan.

4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Profil Lemak Telur Puyuh

Hasil penelitian tentang penggunaan tepung limbah udang fermentasi dalam ransum terhadap profil lemak telur puyuh dapat dilihat pada Tabel 5. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7, 9 dan 11.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan terhadap Profil Lemak Telur Puyuh

Parameter	Perlakuan					Signifikansi 5%
	T0	T1	T2	T3	T4	
Kolesterol	17,17 ^a ±2,03	15,61 ^{ab} ±1,46	15,63 ^{ab} ±0,79	13,05 ^c ±0,59	14,97 ^{bc} ±1,21	*
Penurunan	-	9,08% ¹⁾	8,97% ¹⁾	24% ¹⁾	12,81% ¹⁾	
HDL	7,52±0,99	7,35±0,87	9,53±1,66	9,72±2,22	9,79±2,21	ns
Kenaikan	-	1,82% ¹⁾	35,64% ¹⁾	34,18% ¹⁾	23,82% ¹⁾	
LDL	3,54±0,71	5,50±1,72	5,40±1,32	3,42±1,34	4,19±1,25	ns
Penurunan	-	-55,37% ¹⁾	-52,54% ¹⁾	3,39% ¹⁾	18,36% ¹⁾	

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$); ¹⁾ :

Penurunan dan peningkatan diperoleh dari rumus :
$$\frac{\text{kontrol} - \text{x perlakuan}}{\text{kontrol}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran kandungan kolesterol, HDL dan LDL telur puyuh secara berturut – turut sebesar 13,25 – 19,69 mg/g dengan

rata - rata $15,29 \text{ mg/g} \pm 0,57 \text{ mg/g}$, $5,74 - 13,71 \text{ mg/g}$ dengan rata - rata $8,78 \pm 0,65 \text{ mg/g}$, $2,31 - 7,86 \text{ mg/g}$ dengan rata - rata $4,45 \pm 0,36 \text{ mg/g}$. Kandungan kolesterol yang diperoleh pada penelitian ini, masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Sinanoglou dkk. (2011) bahwa kadar kolesterol telur puyuh sebesar 13.6 mg/g . Menurut Saerang (1995) bahwa kadar kolesterol telur puyuh yang diperoleh lebih tinggi yaitu berkisar $16 - 17 \text{ mg/g}$.

Hasil analisis statistik penggunaan limbah udang fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar kolesterol, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar HDL dan LDL telur puyuh. Berdasarkan tabel 5. dapat dilihat bahwa penggunaan limbah udang fermentasi $7,5\%$ (T3) – 10% (T4) dapat menurunkan kadar kolesterol. Apabila dilihat secara numerik kadar LDL mengalami penurunan dan kadar HDL mengalami kenaikan dibandingkan dengan perlakuan control.

Mekanisme deposisi akhir lemak dalam kuning telur berasal dari interaksi hormon saat metabolisme lemak di hati. Lemak yang berasal dari sumber pakan akan diubah menjadi asam lemak dan gliserol, mengalami katabolisme menjadi asetil ko-A dimana asetil ko-A akan masuk ke dalam siklus asam sitrat. Selanjutnya dimanfaatkan menjadi *Adenosine Tri Phosphate* (ATP) dan sebagian akan di deposisikan untuk produksi telur (Santoso dkk., 2013).

Limbah udang fermentasi mengandung kitosan yang berfungsi menghambat metabolisme lemak yaitu, menghambat pembentukan kolesterol dengan meningkatkan eksresi lemak. Liu dkk. (2015) menyatakan bahwa kitosan akan menghambat lipid metabolisme pada plasma glukosa, sehingga menurunkan kadar

total kolesterol plasma, LDL, VLDL-Chigh-density lipoprotein, namun meningkatkan konsentrasi trigliserida dan asam lemak bebas. Kitosan berinteraksi dengan pencernaan lemak usus dan penyerapan, sehingga meningkatkan ekskresi lemak feses. Pada proses pencernaan di dalam lambung, bahan-bahan makanan yang mengandung lemak yang tinggi akan dihidrolisis di dalam lambung oleh enzim lipase (Kritensen, dkk., 2013).

Kitosan dapat menurunkan kadar kolesterol LDL diikuti dengan peningkatan kadar HDL. Selain itu disebut sebagai *hypocholesteromic agent* yaitu, berpotensi menurunkan kadar kolesterol tanpa memberikan efek samping. Hal ini sesuai dengan Pagala (2010) bahwa molekul kitosan dapat mengikat molekul kolesterol sebanyak 18,6% dan menyerap lebih optimal 4 – 5 kali lemak dibandingkan dengan serat lain. Pada penelitian ini dapat menurunkan kadar kolesterol telur puyuh sebanyak 24%. Kitin berpotensi sebagai hipokolesterolemik yang tinggi dan absorpsi lemak dalam traktus intestinal berinteraksi dengan pembentukan misela atau emulsifikasi lipid pada fase absorpsi. Kitin lebih efektif dibandingkan dengan selulosa (Deuchi dkk., 1994). Kitin (serat) akan mengikat asam empedu yaitu, sebagai pengemulsi lemak sehingga lemak tidak terurai menjadi asam lemak yang dapat diserap oleh tubuh. Semakin banyak serat dalam pakan, maka bertambah juga asam empedu yang dibuang. Hal ini menyebabkan kolesterol atau LDL yang dikeluarkan melalui feses bertambah banyak sedangkan untuk HDL sebaliknya (Suryaningsih dan Parakkasi, 2006).

Sumber kolesterol berasal dari luar (pakan) dan dalam ternak sendiri (hati). Kolesterol merupakan senyawa prekursor sintesis di hati. Hasil dari proses sintesis

di hati akan disalurkan pada telur. Menurut Luís dkk. (2014) kolesterol dalam tubuh berasal dari bahan eksogen dan endogen. Kolesterol eksogen merupakan bahan kolesterol yang disintesis dari bahan pakan yang berasal dari luar tubuh, sedangkan kolesterol endogen merupakan kolesterol yang berasal dari tubuh yang disintesis di beberapa jaringan, terutama di hati. Guyton (1986) berpendapat bahwa lemak dan kolesterol diserap di usus kemudian dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana. Selanjutnya melewati vena porta hepatica atau sisem limfatik menuju ke hati, kemudian diubah menjadi asetil KoA. Metabolisme lipid di hati akan diedarkan ke produk yaitu telur dan daging.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu yaitu pada ayam itik. Pada ternak itik penggunaan limbah udang dengan level 8% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan kolesterol telur dan meningkatkan kadar koleterol sebesar 29,58% dari perlakuan kontrol (Purnamasari dkk. (2015). Limbah udang fermentasi mengandung kitosan yang berfungsi menghambat absorpsi kolesterol. Fartosy dkk, (2017) menyatakan pendapat yang berbeda dengan (Purnamasari dkk. (2015) bahwa pemberian kitosan pada kelinci dapat menurunkan total kolesterol, *low lipoprotein cholesterol* (LDL), dan trigliserida, serta meningkatkan kadar *high density lipoprotein* (HDL). Pemberian kitosan pada tikus dapat menurunkan kadar LDL, meningkatkan metabolisme lipid dan eksresi asam empedu (Xu, dkk., 2007).

Penggunaan tepung limbah udang fermentasi pada level 7,5% mampu menurunkan kadar kolesterol sebesar 24%, LDL 34,18%, dan meningkatkan kadar HDL sebesar 3,39% dari perlakuan kontrol (Tabel 6.). Penurunan kolesterol

sebesar 24%, dapat disebut bahwa zat makanan sebagai telur rendah kolesterol. Menurut Ernawati dkk. (2006) idealnya penurunan kadar kolesterol total yaitu sebesar 23,45% (Ernawati dkk., 2006).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penggunaan tepung limbah udang fermentasi menggunakan produk komersial “*Trichoderma Sp, harizanaum dan viridae*” sampai 10% tidak mengubah kadar protein, HDL, LDL telur puyuh, tetapi mampu menurunkan kadar lemak dan kolesterol. Penurunan kolesterol mencapai 24% lebih rendah dari perlakuan kontrol.

5.2. Saran

Pada penelitian ini, penggunaan limbah udang fermentasi belum optimal menurunkan kadar kitin. Kadar kitin yang tinggi mengganggu proses pencernaan dan metabolisme. Perlunya dicari proses pengolahan pakan yang lain, sehingga dapat menurunkan kadar kitin pada limbah udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2005. Meningkatkan Produktivitas Puyuh (Ed. Revisi). AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Aguilera, J. F. 1973. The Influence of The Dietary Protein Level on The Digestibility, Nutritive Value, and Nitrogen Balance in Growing Rabbits. V. Convego International. Erba.
- Akinola, L. A. dan B. T. Sese. 2012. Performance and body composition of Japanese quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) fed different dietary nutrients in Nigerian humid tropical environment. J. Anim Sci Adv. 2: 907-913.
- Anggorodi, H. R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ani A. O., G. C. Okeke dan M. B. Emeh. (2009). Response of growing Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) chicks to diets containing different energy and protein levels. Proc. 34th Ann. Conf. Nig. Soc. for Anim. Prod. 15th – 18th March, Uyo: 328 – 331.
- Anugrah, I. S., I. Sadikin dan W. K. Sejati. 2009. Kebijakan kelembagaan usaha unggas tradisional sebagai sumber ekonomi rumah tangga perdesaan : kasus peternakan burung puyuh Yogyakarta. Analisis Kebijakan Pertanian. 7(3): 249-267.
- Arthur, A. 2007. South Beach Diet. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Asmawati, P., E. Sudjarwo dan A. A. Hamiyanti. 2015. Pengaruh penambahan tepung limbah penetasan telur ayam pada pakan terhadap persentase karkas dan pesentase *giblet* burung puyuh (*coturnix coturnix japonica*). Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Hal: 1-8.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1970. Official Methods of Analisis AOAC, Washington.
- Beaney, P., J. Lizardi-Mendoza dan M. Healy. 2005. Comparison of chitins produced by chemical and bioprocessing. J. Chem Technol Biotechnol. (80): 145-150.
- Bennett, A. J., M. A. Billett., A. M. Salter., E. H. Mangiapane., J. S. Bruce., K. L. _____ Anderton., C. B. Marenah., N. Lawson dan D. A. White. 1995. Modulation of hepatic apolipoprotein B, 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase and low-density lipoprotein receptor mRNA and plasma lipoprotein

concentrations by defined dietary fats. Comparison of trimyristin, tripalmitin, tristearin and triolein. *J. Biochem.* 311(1): 167-173.

Cannicci, S., D. Burrows., S. Fratini., T. J. Smith., J. Offenberg dan F. Dahdouh-Guebas. 2008. Faunal impact on vegetation structure and ecosystem function in Mangrove Forests: a Review. *J. Aquatic Botany.* 89(2): 186-200.

Deuchi, K.O. Kanauchi, Y. Imasoto dan E. Kobayashi. 1994. Decreasing effect of Chitosan on the apparent fat digestibility by fats fed of a high fat diet. *Biochem.* 58: 1613-1616.

Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2016. Populasi Puyuh Menurut Provinsi. Direktorat. Kementerian Pertanian RI, Jakarta.

Direktorat Jendral Budidaya Departemen Perikanan dan Kelautan. 2005. Pengolahan Limbah Cangkang Udang. Kompas. Diakses tanggal 15 Maret 2017.

Dudusola, I. O. 2010. Comparative evaluation of internal and external qualities of eggs from quail and guinea fowl. *Int. Res. J. Plant Sci.* 1: 112-115.

Dutta, P. K., J. Dutta., dan V. S. Tripathi. 2004. Chitin and citosan : chemistry, properties and applications. *J. of Sci. and Indust. research.* 63: 20-31.

Eishu, R., K. Sato., T. Oikaw dan H. Uchida. 2005. Effects of dietary protein levels on production and characteristics of japanese quail egg. *The J. of Pout Sci.* 42: 130-139.

El-Katcha, M. I., Soltan, M., Ramdan, S. S., El Naggar, M. K. dan S. A. El-Shobokshy 2015. Growth Performance, Blood Biochemical Changes, Carcass Traits and Nutrient Digestibility of Growing Japanese Quail Fed on Various Dietary Protein and Calcium Levels. *Alexandria J. of Veter.y Sci.*, 44(1): 38-53.

Elvira, S., T. Soewarno. Soelcarto dan S. S. Mansjoer. 1994. Studi komparatif sifat mutu dan fungsional telur puyuh dan telur ayam ras. Hasil Penelitian. *Bul.Tek. dan Industri Pangan.* 5(3): 34-387.

Ernawati, K., Y. Kurniawati dan N. Nurhidayat. 2006. Pemanfaatan isolat lokal *Monascus purpureus* untuk menurunkan kolesterol darah pada tikus putih galur Sprague Dawley. *Biodiversitas.* 7(2): 123-126.

Fachry, A. R. dan A. Sartika. 2012. Pemanfaatan limbah kulit udang dan limbah kulit ari singkong sebagai bahan baku pembuatan plastik biodegradabile. *Jurnal Teknologi Kimia.* 3(18): 1–9.

- Fanim, A.O., E. Mudama., T. O. Umukoro dan O. O. Oduguwa. 1996. Substitution of shrimp waste meal for fish meal in broiler chicken rations. *Journal Tropical Agriculture*. 73(2): 201-205.
- Fartosy, A. JM., N. A. A. Awand., dan N. A . A, Aali. 2017. Study the effect of β -Sitosterol (from *Passiflora incarnata* L. Seeds) and chitosan (from shrimp shell) on plasma lipid profile in hypercholesterolemic and cholecystectomy in male rabbits. *The Pharma Innovation Journal* 6(1) : 26–33.
- Fathurohman, R., A. Bakar dan L. Fitria. 2014. Analisis kelayakan usaha peternakan burung puyuh di daerah Pasir Kawung Cileunyi Kabupaten Bandung. *Jur. Online Institut Teknologi Nasional*. 2(3): 1–12.
- Gautron, J., F. Nauf., C. Guerin-Dubiard., S. Rehault dan Y. Nys. 2007. Molecular approaches for the identification of novel egg components. *World's Poult Sci J*. 63: 82-90.
- Guntoro E. 2009. Pengaruh Campuran Ampas Sagu Dan Ampas Tahu Fermentasi Terhadap Kolesterol Kuning Telur, Warna Kuning Telur, Dan Berat Kuning Telur Puyuh Petelur. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang. (Skripsi).
- Guyton, A. C. (1986). *Textbook of Medical Physiology*. 7th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Guyton, C. A. 1994. Fisiologi Kedokteran. Alih bahasa Ken Ariata Tengadi. Edisi 7 Penerbit buku kedokteran EGC, Jakarta.
- Hartini, M dan P. A. Okid. 2009. Kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemik setelah perlakuan VCO. *Bioteknologi*. 6(2): 55-62.
- Hidayat C. 2009. Peluang penggunaan kulit singkong sebagai pakan unggas. Dalam: Sani Y, Natalia L, Brahmantiyo B, Puastuti W, Sartika T, Nurhayati, Anggraeni A, Matondang RH, Martindah E, Estuningsih SE, penyunting. *Teknologi Peternakan dan Veteriner Mendukung Industrialisasi Sistem Pertanian untuk Meningkatkan Ketahanan pangan dan Kesejahteraan Peternak*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4-5 Agustus 2009. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan: 655- 664.
- Holland, B., A. A. Welch., I. D. Unwin., D. H. Buss., A. A. Paul dan D. A. T. Southgate. 1997. *The Composition of Foods*. 5th ed. Cambridge, Redwood Books.

- Imron, R., Ismoyowati dan N. Iriyanti. 2013. Kadar HDL (*high density lipoprotein*) dan LDL (*low density lipoprotein*) darah pada berbagai itik lokal betina yang pakannya disuplementasi dengan probiotik. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 1(2): 596-605.
- Indreswari, R., H. I. Wahyuni, N. Suthama dan P. W. Ristiana. 2009. Pemanfaatan kalsium untuk pembentukan cangkang telur akibat perbedaan porsi pemberian ransum pagi dan siang hari pada ayam petelur. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric*. 34(2): 134 – 138.
- Islam, M. A., S.M. Bulbul, G. Seeland dan A.B.M.M. Islam. 2001. Egg quality of different chicken genotypes in summer-winter. *Pakistan J. Bio. Sci*. 4(11): 1411-1414.
- Juliambarwati, M., R. Adi dan H. Aqni. 2012. Pengaruh penggunaan tepung limbah udang dalam ransum terhadap kualitas telur itik. *Sains Peternakan*. 10(1): 1693-8828.
- Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Khan, T. A., S. Amani dan A. Naeem. 2012. Glycation promotes the formation of genotoxic aggregates in glucose oxidase. *Amino Acid*. 43(3): 1311-1322.
- Kassis, N., S. R. Drake., S. K. Beamer., K. E. Matak dan J. Jaczynski. Development of nutraceutical egg products with omega-3-rich oils. *LWT-Food Sci. Techol*. 43: 777–783.
- Khempaka, S., C. Chitsatchaping dan W. Molee. 2011. Effect of chitin and protein constituents in shrimp head meal on growth performance, nutrient digestibility, intestinal microbial populations, volatile fatty acids, and ammonia production in broilers. *J. Appl. Poult. Res*, 20: 1-11.
- Khotimah, N., R. Susilowati., U. Syarifah. 2015. Pengaruh pemberian kombinasi tepung kayambang (*Salvinia molesta*) dan Limbah udang terfermentasi dalam ransum terhadap kualitas telur itik. *Animal Development and Reproductive Biology*. (Skripsi)
- Kristensen, M., K. E. B. Knudsen., H. Jorgensen., dan D. Oomah. 2013. Linseed Dietary Fibers Reduce Apparent Digestibility of Energy and Fat and Weight Gain in Growing Rats. *J. Nutrients*. 5: 3287–3298.
- Lehninger A. L. 1990. *Dasar - Dasar Biokimia*. Penerbit Erlangga, Jakarta.

- Listiyowati, E dan Kinanti. 2009. Beternak Puyuh Secara Komersial. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Listiyowati, E. dan K. Roospitasari .2003. Puyuh Tata Laksana Budidaya Secara Komersial. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Liu, B., W. S. Liu., B. Q. Han dan Y. Sun. 2015. Antidiabetic effects of chitooligosaccharides on pancreatic islet cells in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Gastroenterol.* 13(5): 725-731.
- Luís. M., M. B. B. Luís., Estronca, A. L.Hugo., Filipe., S. Armindo., J Maria., Moreno dan L. C. Winchil . 2014. Homeostasis of free cholesterol in the blood – a preliminary evaluation and modeling of its passive dx rctransport. *J. Lip. Reaseachr.* 55(6): 1033-1043.
- Maharani, P., N. Suthama dan H. I. Wahyuni. 2013. Massa kalsium dan protein daging pada ayam Arab petelur yang diberi ransum menggunakan *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal.* 2(1): 18-27.
- Maknun, L., S. Kismiati dan I. Mangisah. 2016. Performans produksi burung puyuh (*Coturnixcoturnix japonica*) dengan perlakuan tepung limbah penetasan telur puyuh. *Jurnali Ilmu Ilmu Peternakan.* 25(3): 53-58.
- Mathius, I. W. dan A. P. Sinurat. 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. Bogor. Wartazoa . 11(2): 20–31.
- Mikolajczyk, T., I. Roelants., P. Epler., F. Ollevier dan J. Chyb. 2002. Modified absorption of sGnRH-a following rectal and oral delivery to common carp, *Cyprinus carpio*. *J. Aquac.* 203: 375–388.
- Mikolajczyk, T., J. Chyb., M. Sokolowska-Mikolajczyka., W. J. Enright., P. Epler., M. Filipiak dan B. Breton. 2003. Attempts to induce an LH surge and ovulation in common carp (*Cyprinus carpio* L.) by differential application of a potent GnRH analogue, azagly-nafarelin, under laboratory, commercial hatchery, and natural conditions. *Aquacul-ture.* 223: 141–157.
- Mine, Y. 2008. Egg Bioscience and Biotechnology. John Wiley dan Sons, Hoboken, NJ.
- Mori C., E.A. Garcia., A. C. Pavan., A. Piccinin., M. R. Scherer dan C. C. Pizzolante. 2005. Desempenho e qualidade dos ovos de codorna de quarto grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia.* 34(3): 864- 869.
- Mudjiman, A. 1994. Makanan Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Murray, R.K., Granner D.K dan Rodwell V.W. 2009. Biokimia Harper, Edisi ke- 27. Editor Wulandari N. Jakarta: EGC. Terjemahan Andry Hartono.
- No, H. K. dan S. P. Meyers. 1992. Utilization of Crawfish Processing Wastes as Carotenoids, Chitin, and Chitosan Sources. J. Korean Soc. Food Nutr. 21(3): 319-326.
- Nugroho dan I. G. T. Mayun. 1986. Beternak Burung puyuh. Penerbit Eka Offset, Semarang.
- Nwanna, L. C. 2003. Nutritional value and digestibility of fermented shrimp head waste meal by African catfish *Clarias gariepinus*. Pakistan J. of Nutri. 2(6): 339–345.
- Owen, O. J. dan U. A Dike. 2013. Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Husbandry: A means of Increasing Animal Protein Base in Developing Countries. J. of Environ. Issues and Agric.e in Developing Countries. 5(1): 1-4.
- Pagala, M. A. 2010. Efek suplementasi kitosan terhadap performans itik petelur. J. Agriplus. 20(3): 199-204.
- Palupi, R., A. Imsya. 2011. Pemanfaatan kapang *Trichoderma viridae* dalam proses fermentasi untuk meningkatkan kualitas dan daya cerna protein limbah udang sebagai pakan ternak unggas. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor 7 – 8 Juni 2011. Puslitbang Peternakan: 672 – 675.
- Perry, M. M., H.D. Griffin dan A. B. Gilbert. 1985. The binding of very low density and low density lipoproteins to the plasma membrane of the hen's oocyte. A morphological study. Experimental Cell Research 151: 433–446.
- Piliang, W.G., dan Al Haj, S. D. 2006. Fisiologi Nutrisi Volume 1. Bogor (ID), Institut Pertanian Bogor Press.
- Pisani, T., C. P. Gebbski., G. R. Warnick dan J. F. Ollington. 1995. Accurate direct determination of low-density lipoprotein cholesterol using animmunoseparation reagent and enzymatic cholesterol assay. Arch Pahtol Lab Med. 119(12): 1127–35.
- Purnamasari, D. K., K. G. Wiryawan., Erwan dan L. A. Paozan. 2015. Potensi limbah rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai pakan itik petelur. Jurnal Peternakan Sriwijaya. 4(1) : 11-19.

- Rahayu, I., T. Sudaryani, dan H. Santoso. 2011. *Penduan Lengkap Ayam*. Cetakan 1. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahayu, L. H dan S. Purnavita. 2007. Optimasi pembuatan kitosan dari kitin limbah cangkang rajungan (*portunus pelagicus*) untuk adsorben ion logam merkuri. *Reaktor*. 11(1): 45–49.
- Rahayu, S., F. Tunuwijaya., Y. Rukayadi., A. Suwanto., M. T. Suhartono., J. K. Hwang dan Y. R. Pyun. 2004. Study of thermostable chitinase enzyme from Indonesian *Bacillus* K29-14. *J Microbiotech*. 4: 647- 652.
- Rahmat, D. dan R. Wiradimadja. 2011. Pendugaan kadar kolesterol daging dan telur berdasarkan kadar kolesterol darah burung puyuh. *J. Ilmu Ternak*. 11(1): 35-38.
- Rather, M. A., R. Sharma., S. Gupta . S. Ferosekhan., V. L. Ramya dan S. B. Jadhao. 2013. Chitosan-nanoconjugated hormone nanoparticles for sustained surge of gonadotropins and enhanced reproductive output in female fish. *PLoS ONE* 8(2): 1-10.
- Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Andalas University Press, Padang.
- Saerang, J. L. P. 1995. Pengaruh minyak nabati dan lemak hewani dalam ransum puyuh petelur terhadap performans, daya tetas, kadar kolesterol telur, dan plasma darah. Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Tesis).
- Sánchez-Camargo, A.P., M.Â. Almeida Meireles., B. L. F. Lopes dan F. A. Cabral. 2011. Proximate composition and extraction of carotenoids and lipids from Brazilian redspotted shrimp waste (*Farfantepenaeus paulensis*). *J. Food Eng*. 102: 87–93.
- Santos, T. C., A. E. Murakami., J. C. Fanhani dan C. A. L. Oliveira. 2011. Production and reproduction of egg- and meattype quails reared in different group sizes. *Brazilian J. of Poult. Sci*. 12(1): 9-14.
- Santoso, A., N. Iriyanti., dan T. S. Rahardjo. 2013. Penggunaan pakan fungsional mengandung omega 3, probiotik dan isolat antihistamin n3 terhadap kadar lemak dan kolesterol kuning telur ayam kampung. *J. Ilmiah Peternakan*. 1(3) : 848–855.
- Setiyatwan, H. 2007. Peningkatan kualitas nutrisi duckweed melalui fermentasi menggunakan *Trichoderma harzianum*. *J. Ilmu Ternak*. 7(2): 113-116.
- Shahidi, F., J. Synowiecki dan M. Nacz. 1992. Utilization of shellfish processing discards. In: Graham BE, editor. *Seafood science and technology*. Canada: Fishing News Books.

- Sinanoglou , V. J., I. F. Strati dan S. Miniadis-Meimaroglou. 2011. Lipid, fatty acid and carotenoid content of edible egg yolks from avian species: a comparative study. *Food Chem.* 124: 971-977.
- Sinurat, A. P. 1999. Penggunaan bahan pakan lokal dalam pembuatan ransum ayam Buras. *Wartazoa.* 9(1): 12-21.
- Sotelo A. dan L. Gonzalez.. 2000. Huevo em polvo con bajo contenido de colessterol. Caracteristicas nutricias y sanitarias del producto. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion.* 50: 134-41.
- Stadelman, W. F dan O. J. Cotteril. 1995. *Egg Science and Technology* 4th edition. Food Product Press, New York.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Pakan Puyuh Bertelur (*Quail Layer*). SNI 01-3907-2006.
- Subekti dan D. Hastuti. 2013. Budidaya puyuh (*Coturnix Coturnix Japonica*) di pekarangan sebagai sumber protein hewani dan penambah *income* keluarga. *Mediagro.* 9 (1): 1-10.
- Sudarmadji S., Haryono, B. dan Suhardi. 2010. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.* Liberty, Yogyakarta.
- Sugiharto, R. E. 2005. *Meningkatkan Keuntungan Beternak Puyuh.* Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Suhermiyati, S. 2011. Kolesterol dan omega 9 kuning telur ayam petelur yang mendapat udang mantis (*Squilla empusa*) fermentasi dalam pakan. *Agripet.* 11(2): 41-44.
- Sujana, E., W. Tanwiriah dan T. Widhastuti. 2012. Evaluation on quails (*Coturnix coturnix japonica*) growth performance among the breeding centre of village communities in West Java. *Lucrări Ştiinţifice - Seria Zootehnie.* 58: 70-72.
- Suprijatna, E dan D. Natawihardja. 2004. Pengaruh taraf protein dalam ransum pada periode pertumbuhan terhadap performan ayam ras petelur tipe medium saat awal peneluran. *Journal Indonesian Tropical Agriculture.* 29(1): 33-38.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. *Ilmu Dasar Ternak Unggas.* Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suryaningsih, L., dan A. Parakkasi. 2006. Pengaruh Pemberian Tepung Cangkang Udang (Karapas) sebagai Sumber Khitin dalam Ransum Terhadap

Kadar *LDL* (*Low Density Lipoprotein*), *HDL* (*High Density Lipoprotein*), dan Persentase Karkas. *J. Ilmu Ternak*. 6(1) : 63–67.

Susan, B. 1989. *The Merck Index Second Edition*. USA : The Merck Index Co.

Tetty. 2002. *Puyuh Si Mungil Penuh Potensi*. Agro Media Pustaka, Jakarta.

Thomas, K. S., P. N. R. Jagatheesan., T. L. Reetha dan D. Rajendran. 2016. Nutrient composition of Japanese quails egg. *Inter. J. Sci, Envirom. And Tech*. 5(3): 1293–1295.

Triharyanto, B. 2001. *Beternak Ayam Arab*. Kanisius, Yogyakarta.

Trisviana O. 2012. Pengaruh Pemberian Margarin terhadap Berat Badan dan Kadar Trigliserida Serum Tikus Sprague-dawley. Fakultas Kedokteran. Program Studi Ilmu Gizi. Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).

Tunsaringkarn, T., W. Tungjaroenchai dan W. Siriwong. 2013. Nutrient benefit of quails (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. *International Journal of Scintific and Research Publication*. 3(5): 1-8.

United States Department of Agriculture (USDA). 2015. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods>. Diakses pada 30 April 2017..

Vinale, F., K. Sivasithamparan, E.L. Gisalberti, R. Marra, S.L. Wao dan M. Lorito (2008). Trichoderma – plant – pathogen interactions. *Soil Biology and Biochemistry*. 40: 1–10.

Wahju. 1982. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.

Wahyu, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.

Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winarno, F. G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT. Gramedia Utama,, Jakarta.

Wirakusumah, E. S. 2005. *Menikmati Telur*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Xu, G., X. Huang., L. Qiu., J. Wu dan Y. Hu. 2007. Mechanism study of chitosan on lipid metabolism in hyperlipidemic rats. *Asia Pac J. Clin Nutr*. 16(1): 313–317.

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kualitas Kimiawi Telur Puyuh

Perlakuan	Parameter				
	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Kolesterol (mg/g)	HDL (mg/g)	LDL (mg/g)
T01	6,78	7,73	19,69	8,33	2,48
T02	10,10	9,72	14,94	5,74	3,92
T03	8,98	8,60	19,53	7,18	4,34
T04	8,92	8,82	15,84	7,99	2,93
T05	10,94	11,40	15,82	8,37	4,03
T11	11,27	11,21	16,60	8,73	6,67
T12	11,80	11,73	13,25	7,02	3,76
T13	10,34	10,46	14,84	6,30	3,35
T14	10,91	10,86	17,46	6,79	7,86
T15	9,50	10,55	15,92	7,92	5,90
T21	11,22	10,21	15,60	9,63	2,98
T22	10,74	10,70	16,65	6,85	6,17
T23	8,41	10,89	15,85	8,79	6,85
T24	10,92	12,32	14,21	11,71	5,77
T25	11,25	13,06	15,86	10,66	5,24
T31	10,77	10,54	12,98	8,94	2,85
T32	11,31	8,67	14,03	9,62	5,15
T33	8,57	7,46	12,29	13,71	2,46
T34	11,01	10,23	13,26	9,47	2,31
T35	11,04	9,04	12,67	6,88	5,33
T41	10,45	9,84	13,51	6,92	6,03
T42	10,54	9,98	14,19	8,37	4,54
T43	10,02	10,61	15,03	12,40	2,31
T44	10,48	11,37	17,11	12,35	3,42
T45	10,02	11,09	15,03	8,90	4,62

Lampiran 2. Perhitungan Protein Kasar Telur Puyuh

Kode Sampel	Berat Sampel (g)	Titration Sampel ml	Kadar PK (Berat Kering Udara) %	Kadar PK Bahan Segar (%)	Rata – rata (%)
T01	0,324	15,44	41,70	6,78	9,15
T02	0,335	16,83	43,96	10,10	
T03	0,357	18,64	45,69	8,98	
T04	0,352	19,02	47,28	8,92	
T05	0,323	15,46	41,88	10,94	
T11	0,326	16,44	43,99	11,27	10,76
T12	0,331	18,22	48,16	11,80	
T13	0,339	16,78	43,31	10,34	
T14	0,339	16,85	43,49	10,91	
T15	0,330	14,98	39,72	9,50	
T21	0,337	18,04	46,84	11,22	10,51
T22	0,342	17,91	45,82	10,74	
T23	0,335	15,04	39,28	8,41	
T24	0,364	19,2	46,15	10,92	
T25	0,33	15,88	42,11	11,25	
T31	0,348	17,03	42,82	10,77	10,54
T32	0,343	18,51	47,22	11,31	
T33	0,35	18,03	45,08	8,57	
T34	0,371	19,05	44,93	11,01	
T35	0,381	21,16	48,60	11,04	
T41	0,37	19,07	45,10	10,45	10,30
T42	0,365	18,67	44,76	10,54	
T43	0,374	17,67	41,34	10,02	
T44	0,366	17,44	41,69	10,48	
T45	0,386	17,93	40,64	10,02	

Lampiran 3. Pengaruh Penggunaan terhadap Kadar Protein Telur Puyuh

Ulangan (R)	Perlakuan (T)					Total (G)	Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4		
1	6,78	11,27	11,22	10,77	10,45		
2	10,10	11,80	10,74	11,31	10,54		
3	8,98	10,34	8,41	8,57	10,02		
4	8,92	10,91	10,92	11,01	10,48		
5	10,94	9,50	11,25	11,04	10,02		
Total	45,73	53,82	53,73	52,70	51,52	256,30	
Rata-rata	9,15	10,76	10,51	10,54	10,30		10,25

Menentukan Derajat Bebas (db)

$$\text{db total} = (rt) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\text{db perlakuan} = (t - 1) = (5 - 1) = 4$$

$$\text{db galat} = t (r - 1) = 5 (5 - 1) = 20$$

Menentukan Faktor Koreksi (FK)

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = G^2/n$$

$$= \frac{(256,30)^2}{(5 \times 5)}$$

$$= 2627,59$$

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total (X)} = \sum X_i^2 - \text{FK}$$

$$= \{(6,78)^2 + (10,10)^2 + \dots + (10,02^2\} - 2627,59$$

$$= 32,06$$

Lampiran 3. (lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (T)} &= \frac{\sum Ti^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(45,73)^2 + (53,82)^2 + (53,73)^2 + (552,70)^2 + (51,52)^2}{5} - 2627,59 \\
 &= 8,18 \\
 \text{JK Galat (G)} &= \text{JK (X)} - \text{JK (T)} \\
 &= 32,06 - 8,18 \\
 &= 23,88
 \end{aligned}$$

Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan (T)} &= \frac{\text{JK (T)}}{t-1} \\
 &= \frac{8,18}{5-1} \\
 &= 2,04 \\
 \text{KT Galat (G)} &= \frac{\text{JK (G)}}{t (r-1)} \\
 &= \frac{23,88}{5 (5-1)} \\
 &= 1,19
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. (lanjutan)

Menentukan F Hitung

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KT \text{ (Perlakuan)}}{KT \text{ (Galat)}} \\
 &= \frac{2,04}{1,19} \\
 &= 1,17
 \end{aligned}$$

Menentukan Koefisien Varian (CV)

$$\begin{aligned}
 CV &= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rata-rata total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{2,04}}{10,25} \times 100\% \\
 &= 10,66\%
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan (T)	4	8,18	2,04	1,17	2,87	4,43
Galat(g)	20	23,88	1,19			
Total	24	32,06	3,24			

Keterangan : (*non significant*)

Kesimpulan Statistik :

- Berdasarkan uji statistik, tidak ada pengaruh penggunaan limbah udang ($p > 0,05$) terhadap kadar protein kasar telur puyuh.

Lampiran 4. Perhitungan Lemak Kasar Telur Puyuh

Kode Sampel	Berat Kertas Saring (g)	Berat Sampel (g)	Berat Sampel Setelah Oven I (g)	Berat Sampel Setelah Oven II (g)	Kadar LK Keing Udara %	Kadar LK Bahan Segar %	Rata – rata (%)
T01	1,027	1,008	1,942	1,507	47,54	7,73	9,25
T02	1,079	1,004	1,983	1,601	42,29	9,72	
T03	1,040	1,003	1,964	1,560	43,79	8,60	
T04	1,041	1,00	1,951	1,526	46,73	8,82	
T05	1,033	1,005	1,937	1,543	43,60	11,40	
T11	1,007	1,003	1,824	1,467	43,75	11,21	10,96
T12	0,976	1,009	1,827	1,419	47,90	11,73	
T13	0,979	1,007	1,830	1,457	43,82	10,46	
T14	1,027	1,002	1,870	1,505	43,29	10,86	
T15	0,959	1,007	1,813	1,436	44,13	10,55	
T21	1,018	1,003	1,879	1,512	42,65	10,21	11,44
T22	1,008	1,008	1,878	1,481	45,65	10,70	
T23	1,008	1,004	1,892	1,442	50,85	10,89	
T24	1,003	1,009	1,902	1,434	52,08	12,32	
T25	1,036	1,006	1,895	1,475	48,89	13,06	
T31	0,683	1,006	1,554	1,19	41,89	10,54	9,19
T32	0,682	1,003	1,536	1,227	36,18	8,67	
T33	0,682	1,003	1,543	1,205	39,27	7,46	
T34	0,675	1,005	1,578	1,201	41,72	10,23	
T35	0,677	1,006	1,599	1,232	39,80	9,04	
T41	0,671	1,007	1,536	1,169	42,49	9,84	10,58
T42	0,668	1,007	1,558	1,181	42,36	9,98	
T43	0,670	1,003	1,568	1,175	43,77	10,61	
T44	0,676	1,006	1,553	1,156	45,22	11,37	
T45	0,679	1,005	1,561	1,165	44,97	11,09	

Lampiran 5. Pengaruh Penggunaan terhadap Lemak Kasar Telur Puyuh

Ulangan (R)	Perlakuan (T)					Total (G)	Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4		
1	7,73	11,21	10,21	10,54	9,84		
2	9,72	11,73	10,70	8,67	9,98		
3	8,60	10,46	10,89	7,46	10,61		
4	8,82	10,86	12,32	10,23	11,37		
5	11,40	10,55	13,06	9,04	11,09		
Total	46,27	54,82	57,18	45,93	52,89	257,09	
Rata-rata	9,25 ^b	10,96 ^a	11,44 ^a	9,19 ^b	10,58 ^{ab}		10,28

Menentukan Derajat Bebas (db)

$$\text{db total} = (rt) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\text{db perlakuan} = (t - 1) = (5 - 1) = 4$$

$$\text{db galat} = t (r - 1) = 5 (5 - 1) = 20$$

Menentukan Faktor Koreksi (FK)

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = G^2/n$$

$$= \frac{(257,09)^2}{(5 \times 5)}$$

$$= 2643,77$$

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total (X)} = \sum X_i^2 - \text{FK}$$

$$= \{(7,73)^2 + (9,72)^2 + \dots + (11,09)^2\} - 2643,77$$

$$= 43,21$$

Lampiran 5. (lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (T)} &= \frac{\sum Ti^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(46,27)^2 + (54,82)^2 + (57,18)^2 + (45,93)^2 + (52,89)^2}{5} - 2643,77 \\
 &= 20,70 \\
 \text{JK Galat (G)} &= \text{JK (X)} - \text{JK (T)} \\
 &= 43,21 - 20,70 \\
 &= 22,51
 \end{aligned}$$

Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan (T)} &= \frac{\text{JK (T)}}{t-1} \\
 &= \frac{20,70}{5-1} \\
 &= 5,17 \\
 \text{KT Galat (G)} &= \frac{\text{JK (G)}}{t(r-1)} \\
 &= \frac{22,51}{5(5-1)} \\
 &= 1,13
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. (lanjutan)

Menentukan F Hitung

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KT (\text{Perlakuan})}{KT (\text{Galat})} \\
 &= \frac{5,17}{1,13} \\
 &= 4,60
 \end{aligned}$$

Menentukan Koefisien Varian (CV)

$$\begin{aligned}
 CV &= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rata-rata total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{1,13}}{10,28} \times 100\% \\
 &= 10,32\%
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan (T)	4	20,70	5,17	4,60**	2,87	4,43
Galat(g)	20	22,51	1,13			
Total	24	43,21	6,30			

Keterangan : Berbeda nyata

Menghitung Nilai Galat Baku Selisih Nilai Tengah (S_d)

$$S_d = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}} = \sqrt{\frac{1,13}{5}} = 0,47$$

Lampiran 5. (lanjutan)

Uji Jarak Berganda Duncan

<u>P-</u>	<u>P0</u>	<u>P1</u>	<u>P2</u>	<u>P3</u>
<u>0.05</u>	<u>2,94</u>	<u>3,09</u>	<u>3,18</u>	<u>3,24</u>
<u>Rp</u>	<u>1,39</u>	<u>1,45</u>	<u>1,49</u>	<u>1,52</u>

		T2	T1	T4	T0	T3	Signifikansi 1%
T2	11,44	-					a
T1	10,96	0,48	-				a
T4	10,58	0,86	0,38	-			ab
T0	9,25	2,19*	1,71*	1,33	-		b
T3	9,19	2,25*	1,77*	1,39	0,06	-	b

* : Berbeda nyata

Kesimpulan :

- Berdasarkan uji statistik, penggunaan tepung limbah udang fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak telur puyuh.
- Penggunaan limbah udang mampu meningkatkan kadar lemak kasar telur puyuh pada T1 dan T2, tetapi pada T0 tidak berbeda dengan T2 dan T4.

Lampiran 6. Perhitungan Kolesterol Telur Puyuh

Kode Sampel	ABS	Std Chol	Berat Sampel	Kadar Chol (mg/dL)	Kadar Chol (mg/g)	Rata - rata
T01	0,135	0,397	1,036	68,010	19,692	17,165
T02	0,103	0,397	1,042	51,889	14,939	
T03	0,135	0,397	1,044	68,010	19,533	
T04	0,108	0,397	1,030	54,408	15,842	
T05	0,110	0,397	1,050	55,415	15,821	
T11	0,117	0,397	1,065	58,942	16,597	15,612
T12	0,088	0,397	1,003	44,332	13,248	
T13	0,102	0,397	1,038	51,385	14,841	
T14	0,120	0,397	1,038	60,453	17,456	
T15	0,108	0,397	1,025	54,408	15,921	
T21	0,110	0,397	1,065	55,415	15,596	15,632
T22	0,116	0,397	1,053	58,438	16,645	
T23	0,111	0,397	1,058	55,919	15,851	
T24	0,096	0,397	1,021	48,362	14,209	
T25	0,108	0,397	1,031	54,534	15,860	
T31	0,091	0,397	1,059	45,843	12,978	13,045
T32	0,098	0,397	1,055	49,370	14,028	
T33	0,085	0,397	1,044	42,821	12,294	
T34	0,092	0,397	1,048	46,347	13,259	
T35	0,088	0,397	1,049	44,332	12,667	
T41	0,094	0,397	1,051	47,355	13,505	14,972
T42	0,100	0,397	1,065	50,377	14,188	
T43	0,104	0,397	1,045	52,392	15,028	
T44	0,120	0,397	1,059	60,453	17,112	
T45	0,104	0,397	1,045	52,392	15,029	

Lampiran 7. Pengaruh Penggunaan terhadap Kadar Kolesterol Telur Puyuh

Ulangan (R)	Perlakuan (T)					Total (G)	Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4		
1	19,69	16,60	15,60	12,98	13,51		
2	14,94	13,25	16,65	14,03	14,19		
3	19,53	14,84	15,85	12,29	15,03		
4	15,84	17,46	14,21	13,26	17,11		
5	15,82	15,92	15,86	12,67	15,03		
Total	85,83	78,06	78,16	65,23	74,86	382,15	
Rata-rata	17,17 ^a	15,61 ^{ab}	15,63 ^{ab}	13,05 ^c	14,97 ^{bc}		15,29

Menentukan Derajat Bebas (db)

$$\text{db total} = (rt) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\text{db perlakuan} = (t - 1) = (5 - 1) = 4$$

$$\text{db galat} = t (r - 1) = 5 (5 - 1) = 20$$

Menentukan Faktor Koreksi (FK)

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = G^2/n$$

$$= \frac{(382,15)^2}{(5 \times 5)}$$

$$= 5841,54$$

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total (X)} = \sum X_i^2 - \text{FK}$$

$$= \{(19,69)^2 + (14,94)^2 + \dots + (15,03^2\} - 5841,54$$

$$= 87,78$$

Lampiran 7. (lanjutan)

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (T)} &= \frac{\sum T_i^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(85,83)^2 + (78,06)^2 + (78,16)^2 + (65,23)^2 + (74,86)^2}{5} - 5841,54 \\
 &= 44,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat (G)} &= \text{JK (X)} - \text{JK (T)} \\
 &= 87,78 - 44,39 \\
 &= 43,39
 \end{aligned}$$

Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan (T)} &= \frac{\text{JK (T)}}{t-1} \\
 &= \frac{44,39}{5-1} \\
 &= 11,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat (G)} &= \frac{\text{JK (G)}}{t(r-1)} \\
 &= \frac{43,39}{5(5-1)} \\
 &= 2,17
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. (lanjutan)

Menentukan F Hitung

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KT (\text{Perlakuan})}{KT (\text{Galat})} \\
 &= \frac{11,10}{2,17} \\
 &= 5,11
 \end{aligned}$$

Menentukan Koefisien Varian (CV)

$$\begin{aligned}
 CV &= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Rata-rata total}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{2,17}}{15,19} \times 100\% \\
 &= 9,64\%
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan (T)	4	44,39	11,10	5,11**	2,87	4,43
Galat(g)	20	43,39	2,17			
Total	24	87,78	13,27			

Keterangan : Berbeda nyata

Menghitung Nilai Galat Baku Selisih Nilai Tengah (S_d)

$$S_d = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}} = \sqrt{\frac{2,17}{5}} = 0,66$$

Lampiran 7. (lanjutan)

Uji Jarak Berganda Duncan

<u>P-</u>	<u>P0</u>	<u>P1</u>	<u>P2</u>	<u>P3</u>
0.05	2,94	3,09	3,18	3,24
Rp	1,94	2,03	2,09	2,13

		T0	T2	T1	T4	T3	Signifikansi 1%
T0	17.17	-					a
T2	15.63	1.54	-				ab
T1	15.61	1.56	0.02	-			ab
T4	14.97	2.2*	0.66	0.64	-		bc
T3	13.05	4.12*	2.58*	2.56*	1.92	-	c

* : Berbeda nyata

Kesimpulan :

- Berdasarkan uji statistik, penggunaan tepung limbah udang fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar kolesterol telur puyuh.

Lampiran 8. Perhitungan HDL (*High Desity Lipoprotein*) Telur Puyuh

Kode Sampel	ABS	Berat Sampel	Kadar HDL (mg/dL)	Kadar HDL (mg/g)	Rata - rata
T01	0,153	1,036	28,764	8,328	7,522
T02	0,106	1,042	19,928	5,737	
T03	0,133	1,044	25,004	7,181	
T04	0,146	1,030	27,448	7,992	
T05	0,156	1,050	29,328	8,373	
T11	0,165	1,065	31,020	8,734	7,352
T12	0,125	1,003	23,500	7,022	
T13	0,116	1,038	21,808	6,298	
T14	0,125	1,038	23,500	6,786	
T15	0,144	1,025	27,072	7,922	
T21	0,182	1,065	34,216	9,630	9,530
T22	0,128	1,053	24,064	6,854	
T23	0,165	1,058	31,020	8,793	
T24	0,212	1,021	39,856	11,709	
T25	0,195	1,031	36,660	10,662	
T31	0,168	1,059	31,584	8,941	9,721
T32	0,180	1,055	33,840	9,615	
T33	0,254	1,044	47,752	13,710	
T34	0,176	1,048	33,088	9,466	
T35	0,128	1,049	24,064	6,876	
T41	0,129	1,051	24,252	6,916	9,786
T42	0,158	1,065	29,704	8,365	
T43	0,230	1,045	43,240	12,402	
T44	0,232	1,059	43,616	12,346	
T45	0,165	1,045	31,020	8,898	

Lampiran 9. Pengaruh Penggunaan terhadap Kadar HDL (*High Desity Lipoprotein*) Telur Puyuh

Ulangan (R)	Perlakuan (T)					Total (G)	Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4		
1	8,33	8,73	9,63	8,94	6,92		
2	5,74	7,02	6,85	9,62	8,37		
3	7,18	6,30	8,79	13,71	12,40		
4	7,99	6,79	11,71	9,47	12,35		
5	8,37	7,92	10,66	6,88	8,90		
Total	37,61	36,76	47,65	48,61	48,932	219,57	
Rata-rata	7,52	7,35	9,53	9,72	9,79		8,78

Trasnformasi Data ke Logaritma

Ulangan (R)	Perlakuan (T)					Total (G)	Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4		
1	0,92	0,94	0,98	0,95	0,84		
2	0,76	0,85	0,84	0,98	0,92		
3	0,86	0,80	0,94	1,14	1,09		
4	0,90	0,83	1,07	0,98	1,09		
5	0,92	0,90	1,03	0,84	0,95		
Total	4,36	4,32	4,86	4,88	4,90	23,32	
Rata-rata	0,87	0,86	0,97	0,98	0,98		0,93

Menentukan Derajat Bebas (db)

$$\text{db total} = (rt) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\text{db perlakuan} = (t - 1) = (5 - 1) = 4$$

$$\text{db galat} = t (r - 1) = 5 (5 - 1) = 20$$

Lampiran 9. (lanjutan)

Menentukan Faktor Koreksi (FK)

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = G^2/n$$

$$= \frac{(23,32)^2}{(5 \times 5)}$$

$$= 21,75$$

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total (X)} = \sum X_i^2 - \text{FK}$$

$$= \{(0,92)^2 + (0,76)^2 + \dots + (0,95)\} - 21,75$$

$$= 0,23$$

$$\text{JK Perlakuan (T)} = \frac{\sum T_i^2}{r} - \text{FK}$$

$$= \frac{(0,87)^2 + (0,86)^2 + (0,97)^2 + (0,98)^2 + (0,98)^2}{5} - 21,75$$

$$= 0,07$$

$$\text{JK Galat (G)} = \text{JK (X)} - \text{JK (T)}$$

$$= 0,23 - 0,07$$

$$= 0,16$$

Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan (T)} = \frac{\text{JK (T)}}{t-1}$$

Lampiran 9. (lanjutan)

$$= \frac{0,07}{5-1}$$

$$= 0,02$$

$$\text{KT Galat (G)} = \frac{\text{JK (G)}}{t (r-1)}$$

$$= \frac{0,16}{5 (5-1)}$$

$$= 0,01$$

Menentukan F Hitung

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KT (Perlakuan)}}{\text{KT (Galat)}}$$

$$= \frac{0,02}{0,01}$$

$$= 2,23$$

Menentukan Koefisien Varian (CV)

$$\text{CV} = \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\text{Rata-rata total}} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{0,01}}{0,93} \times 100\%$$

$$= 9,54\%$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan (T)	4	0,07	0,02	2,23	2,87	4,43
Galat(g)	20	0,16	0,01			
Total	24	0,23	0,03			

Kesimpulan Statistik :

- Berdasarkan uji statistik, tidak ada pengaruh penggunaan limbah udang ($p > 0,05$) terhadap kadar HDL telur puyuh.

Lampiran 10. Perhitungan LDL (*Low Desity Lipoprotein*) Telur Puyuh

Kode Sampel	Berat Sampel	ABS sampel	Kadar LDL Supernatan (mg/dL)	Kadar LDL-Chol (mg/dL)	Kadar LDL-Chol (mg/g)	Rata - rata
T01	1,036	0,118	59,445	8,564	2,479	3,539
T02	1,042	0,076	38,287	13,602	3,916	
T03	1,044	0,105	52,896	15,113	4,340	
T04	1,030	0,088	44,332	10,075	2,933	
T05	1,050	0,082	41,309	14,105	4,027	
T11	1,065	0,070	35,264	23,677	6,667	5,506
T12	1,003	0,063	31,738	12,594	3,763	
T13	1,038	0,070	39,798	11,586	3,346	
T14	1,038	0,066	33,249	27,204	7,855	
T15	1,025	0,068	34,256	20,151	5,896	
T21	1,065	0,089	44,836	10,579	2,977	5,403
T22	1,053	0,073	36,775	21,662	6,170	
T23	1,058	0,063	31,738	24,181	6,854	
T24	1,021	0,057	28,715	19,647	5,772	
T25	1,044	0,072	36,272	18,262	5,243	
T31	1,059	0,071	35,768	10,075	2,852	3,619
T32	1,055	0,062	31,234	18,136	5,153	
T33	1,044	0,072	36,272	8,564	2,458	
T34	1,048	0,076	38,287	8,060	2,306	
T35	1,049	0,051	25,692	18,639	5,326	
T41	1,051	0,052	26,196	21,158	6,034	4,186
T42	1,065	0,068	34,256	16,120	4,540	
T43	1,045	0,088	44,332	8,060	2,312	
T44	1,059	0,096	48,362	12,090	3,422	
T45	1,045	0,072	36,272	16,120	4,624	

Lampiran 11. Pengaruh Pemberian terhadap Kadar LDL (*Low Desity Lipoprotein*) Telur Puyuh

Ulangan (R)	Perlakuan (T)					Total (G)	Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4		
1	2,48	6,67	2,98	2,85	6,03		
2	3,92	3,76	6,17	5,15	4,54		
3	4,34	3,35	6,85	2,46	2,31		
4	2,93	7,86	5,77	2,31	3,42		
5	4,03	5,90	5,24	5,33	4,62		
Total	17,70	27,53	27,02	18,10	20,93	111,28	
Rata-rata	3,54	5,51	5,40	3,62	4,19		4,45

Trasnformasi Data ke Akar

Ulangan (R)	Perlakuan (T)					Total (G)	Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4		
1	1,87	2,77	1,99	1,96	2,65		
2	2,22	2,18	2,68	2,48	2,35		
3	2,31	2,08	2,80	1,86	1,82		
4	1,98	2,98	2,60	1,82	2,10		
5	2,24	2,63	2,50	2,52	2,37		
Total	10,62	12,64	12,58	10,64	11,30	57,77	
Rata-rata	2,12	2,53	2,52	2,13	2,26		2,31

Menentukan Derajat Bebas (db)

$$\text{db total} = (rt) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\text{db perlakuan} = (t - 1) = (5 - 1) = 4$$

$$\text{db galat} = t (r - 1) = 5 (5 - 1) = 20$$

Menentukan Faktor Koreksi (FK)

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = G^2/n$$

$$= \frac{(57,77)^2}{(5 \times 5)}$$

$$= 133,50$$

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total (X)} = \sum X_i^2 - \text{FK}$$

$$= \{(61,87)^2 + (2,22)^2 + \dots + (2,37)^2\} - 133,50$$

$$= 2,78$$

$$\text{JK Perlakuan (T)} = \frac{\sum T_i^2}{r} - \text{FK}$$

$$= \frac{(10,62)^2 + (12,64)^2 + (12,58)^2 + (10,64)^2 + (11,30)^2}{5} - 133,50$$

$$= 0,80$$

$$\text{JK Galat (G)} = \text{JK (X)} - \text{JK (T)}$$

$$= 2,75 - 0,80$$

$$= 1,98$$

Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan (T)} = \frac{\text{JK (T)}}{t-1}$$

$$= \frac{0,80}{5-1}$$

$$= 0,20$$

$$\text{KT Galat (G)} = \frac{\text{JK (G)}}{t(r-1)}$$

Lampiran 11. (lanjutan)

$$= \frac{1,98}{5 (5-1)}$$

$$= 0,10$$

Menentukan F Hitung

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KT (Perlakuan)}}{\text{KT (Galat)}}$$

$$= \frac{0,20}{0,10}$$

$$= 2,02$$

Menentukan Koefisien Varian (CV)

$$\text{CV} = \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\text{Rata-rata total}} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{0,42}}{0,10} \times 100\%$$

$$= 13,61\%$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan (T)	4	0,80	0,10	2,02	2,87	4,43
Galat(g)	20	0,98	0,20			
Total	24	1,78	0,30			

Keterangan : Tidak Berbeda nyata

Kesimpulan Statistik :

- Berdasarkan uji statistik, tidak ada pengaruh pemberian limbah udang ($p > 0,05$) terhadap kadar LDL telur puyuh.

Lampiran 12. Konsumsi Ransum Puyuh

Ulangan	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	18,43	19,21	19,36	19,56	19,71
2	18,30	18,93	19,97	19,81	19,22
3	19,68	19,26	19,46	19,47	19,74
4	18,43	19,55	19,54	19,78	19,75
5	19,53	19,38	19,27	19,51	19,82
Total	94,38	96,33	97,59	98,12	98,25
Rata – rata	18,88	19,27	19,52	19,62	19,65

Lampiran 13. HDP (Hen Day Production)

Ulangan	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
	----- % -----				
1	56,12	65,47	52,86	53,47	58,59
2	47,24	62,95	56,53	46,7	57,52
3	42,15	55,71	47,33	58,84	60,41
4	46,33	48,67	56,33	53,38	53,99
5	51,02	50,48	64,69	63,4	54,49
Total	242,86	339,43	277,74	275,79	285
Rata-rata	48,57	56,57	55,55	55,16	57

Pembuatan Kitin dari Udang Fermentasi dan Non Fermentasi

Kode	Berat Awal Udang (g)	Berat Udang setelah demineralisasi dan deproteinasi (g) (Berat kitin)	% Kitin
Fermentasi	30,192	3,598	11,92 %
Non fermentasi	30,979	3,353	10,82 %

Bogor, 23 November 2016



Dr. Pipih Suptijah, MBA

Lampiran 14. Analisis Kitin Limbah Udang Fermentasi dan Non Fermentasi

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Tegal pada tanggal 13 Agustus 1995, putri ketiga dari Bapak Suharto dan Ibu Rokhmahwati. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Babakan 2 Tegal tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Kramat Tegal tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Temanggung tahun 2013.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang pada Tahun 2013. Tahun 2016 penulis berhasil menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan dengan judul “Tatalaksana Penggemukan Sapi Potong di PT. Rumpinary Agro Industry Kampung Basar, Desa Gobang, Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor”. Penulis sudah terdaftar sebagai Sarjana Peternakan setelah menyelesaikan tugas akhir pada tahun 2017 di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.