

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KEPALA
UDANG DALAM PAKAN TERHADAP KUALITAS
EKSTERNAL DAN INTERNAL TELUR BURUNG
PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)**

SKRIPSI

Oleh :

**Muhammad Ulin Nuha
NIM. 145050100111040**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KEPALA
UDANG DALAM PAKAN TERHADAP KUALITAS
EKSTERNAL DAN INTERNAL TELUR BURUNG
PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)**

SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Ulin Nuha

NIM. 145050100111040



Usulan penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Peternakan Universitas
Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KEPALA
UDANG DALAM PAKAN TERHADAP KUALITAS
EKSTERNAL DAN INTERNAL TELUR BURUNG
PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)**

SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Ulin Nuha
NIM. 145050100111040

Mengetahui :
Program Studi Peternakan
Ketua,

Menyetujui :
Pembimbing Utama,

(Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP)
NIP. 19730820 199802 1 001
Tanggal

(Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS)
NIP. 19570629 198403 1 001
Tanggal

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Muhammad Ulin Nuha, dilahirkan di Kediri, pada tanggal 8 Januari 1995, Penulis merupakan anak kesembilan dari sembilan bersaudara pasangan Bapak Qomari dan Ibu Mutmainnah. Pendidikan formal yang ditempuh penulis dimulai dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) Ringinrejo II dan lulus pada tahun 2007. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Madrasah Tsanawiyah Negeri Kandat dan lulus pada tahun 2010. Setelah menyelesaikan pendidikan di MTsN Kandat, Penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Aliyah Ma'arif Bakung Udanawu Blitar dan lulus pada tahun 2013. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) yang kemudian mengambil peminatan Produksi Ternak.

Selama menempuh pendidikan di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Fakultas yaitu Barisan Orang Sukses (BOS) pada tahun 2015 dan English Garden For Prosperity (EGP) pada tahun 2015. Selain itu, penulis juga ikut kegiatan pengabdian di Brawijaya Mengajar IV di SDN 4 NGABAB pada tahun 2016, penulis juga aktif dalam kegiatan kepanitiaan antara lain : Panitia Raja Brawijaya 2015 sebagai divisi SPV dan panitia Tes TOEFL sebagai divisi perlengkapan pada tahun 2016.

Penulis juga pernah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di UPTPT dan HMT Malang dengan judul Manajemen Pembibitan Kambing Peranakan Etawah di UPTPT – HMT Malang, Jawa Timur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udag Dalam Pakan Terhadap Kualitas Eksternal Dan Internal Telur Burung Puyuh”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas. Dalam penulisan skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Qomari, dan Ibu Mutmainnah serta keluarga besar tercinta atas dukungan doa dan moral serta materil sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS., selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan saran untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini,
3. Bapak Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
4. Dr. Agus Susilo, S.Pt., MP., selaku Ketua Program Studi Peternakan yang telah membina dan memberi kelancaran selama proses studi berlangsung,
5. Ir. Nur Cholis, M.Si., selaku kordinator bagian Ilmu Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan kemudahan selama penelitian dan penulisan skripsi,

6. Bapak Syamsul selaku peternak puyuh yang telah memberi izin dan membantu dalam pelaksanaan penelitian,
7. Tim penelitian Mulfi Qaulan Sadida, Bayu Gilang Perkasa dan Ahmad Haekal yang telah bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian,
8. Sahabat-sahabat tercinta Ernis Zulfaidah, Mulfi Qaulan Sadida, Olivin Pratiwi, Dwi Rahmawati, Rizki Indra Fanani, Luluk Nur Ainiyah, Debye Falanta, Gusti Ayu Putu Marleni, Lukman Nul Hakim, Moh. Miftahul Falah, Mukhammad Mirza Abu Rizal, Mustofa Abdul Aziz terimakasih atas saran dan dukungannya
9. Semua pihak yang sudah membantu kelancaran pengerjaan skripsi

Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dan semoga penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat untuk semua pihak yang membutuhkan

Malang, Agustus 2018

Penulis

**EFFECT OF ADDITION OF SHRIMP MEAL IN FEED
ON EXTERNAL AND INTERNAL QUALITY OF
JAPANESE QUAIL EGGS
(*Coturnix coturnix japonica*)**

Muhammad Ulin Nuha¹⁾, Edhy Sudjarwo²⁾

¹⁾Student of Animal Science, Brawijaya University, Malang

²⁾Lecture of animal Science, Brawijaya University, Malang

Email : ulin080195@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to find of effect of addition fermented shrimp meal to the external and internal quality of quail egg. The materials used fot this research were 168 quail at the age of 63 days old. measured variables are external quality (egg weight, egg shape index, and skin thickness) and internal quality (*haugh unit*, index, and egg yolk). Method was used in the experiment was a Completely Randomized Design with 4 treatments and 6 replications. T0 basal feed, T1 with 1% shrimp meal, T2 with 3% shrimp meal and T3 with 6% shrimp meal. The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and if calculations show significantly different result then continued by Duncan's Multiple Range Test. The results showed that the addition shrimp meal did not increase the egg weight, egg shape index, skin thickness, haugh unit, and index, but gives a very real effect on egg yolk. Feed with 6% addition of shrimp meal the besst yolk color scores percentage (9.75 ± 0.42). The conclusions egg weight, egg shape index, thick shell, egg yolk index and haugh

unit were not influenced by shirmp meal, while egg yolk was influenced by shrimp meal.

Keywords : External internal quality, shrimp meal, japanese quail egg.

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KEPALA
UDANG DALAM PAKAN TERHADAP KUALITAS
EKSTERNAL DAN INTERNAL TELUR BURUNG
PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)**

Muhammad Ulin Nuha¹⁾, Edhy Sudjarwo²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

²⁾Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

Email : ulin080195@gmail.com

RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan secara berkelompok dilaksanakan mulai tanggal 4 Februari 2018 hingga 4 April 2018 dan pengukuran kualitas telur dilakukan mulai tanggal 29 Maret 2018 hingga 4 April 2018 di peternakan milik Bapak Syamsul, yang terletak di Desa Ampeldento, Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang.

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui dan menjelaskan pengaruh dari penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang dibutuhkan oleh peternak tentang penggunaan tepung kepala udang, sehingga dapat menjadi referensi dalam meningkatkan produktifitas telur burung puyuh.

Materi penelitian ini menggunakan 168 ekor burung puyuh betina dengan umur 14 hari dan dipelihara sampai umur 70 hari, terbagi menjadi 24 unit percobaan, masing-masing unit percobaan berukuran 50 x 40 x 22cm digunakan untuk 7 ekor, untuk tiap unit percobaan dilengkapi tempat pakan, tempat

minum, penampung ekskreta dan penampung telur. Burung puyuh didapat dari bapak Syamsul, Desa Ampeldento, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Data yang diperoleh diolah dengan microsoft excel, data dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) atau berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 kali ulangan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap berat telur, indeks bentuk telur, tebal kerabang telur, indeks kuning telur dan *Haugh Unit*, tetapi dapat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap warna kuning telur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat telur burung puyuh berkisar antara ($10,32 \pm 0,15$) g/butir sampai ($10,63 \pm 0,23$) g/butir. Indeks bentuk telur ($80,00 \pm 1,46$) % sampai ($81,90 \pm 2,31$) %, tebal kerabang ($0,19 \pm 0,006$) mm sampai ($0,20 \pm 0,004$) mm, indeks kuning telur ($0,45 \pm 0,03$) mm sampai ($0,46 \pm 0,02$) mm, *Haugh Unit* ($60,36 \pm 0,57$) sampai ($60,81 \pm 0,49$) dan warna kuning telur ($7,92 \pm 0,20$) sampai ($9,75 \pm 0,42$).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan adanya penambahan tepung kepala udang dalam pakan dapat meningkatkan warna kuning telur dan tidak mampu meningkatkan berat telur, tebal kerabang, indeks bentuk telur, indeks kuning telur dan *haugh unit*. Pemberian tepung kepala udang dalam pakan sebesar 6% mampu memberikan hasil terbaik terhadap warna kuning telur. Saran yang bisa diberikan dari penelitian ini adalah masih perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penambahan tepung kepala udang dalam

pakan, karena mampu meningkatkan warna kuning telur burung puyuh.

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	v
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kerangka Pikir	3
1.6 Hipotesis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tepung Kepala Udang	7
2.2 Burung Puyuh	8
2.3 Pakan	10
2.4 Berat Telur	13
2.5 Tebal Kerabang	14
2.6 Indeks Kuning Telur	15
2.7 Indeks Bentuk Telur	16
2.8 <i>Haugh Unit</i>	17
2.9 Warna Kuning Telur	18

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.2 Materi Penelitian	21
3.2.1 Burung puyuh	21
3.2.2 Pakan	21
3.2.3 Kandang penelitian.....	22
3.3 Metode Penelitian	23
3.4 Variabel Penelitian	23
3.5 Analisis Data	25
3.6 Batasan Istilah	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang terhadap Berat Telur.....	29
4.2 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang terhadap Tebal Kerabang	30
4.3 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang terhadap Indeks Bentuk Telur	32
4.4 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang terhadap Indeks Kuning Telur.....	33
4.5 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang terhadap <i>Haugh Unit</i>	34
4.6 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang terhadap Warna Kuning Telur.....	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA	41
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	51
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan mutu pakan burung puyuh petelur .	12
2. Jumlah kebutuhan pakan burung puyuh pada umur yang berbeda.....	12
3. Kandungan Nutrisi Pada Pakan Perlakuan Burung Puyuh Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan.....	22
4. Rataan nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dengan penambahan tepung kepala udang dalam pakan	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	6
2. Burung puyuh (<i>Coturnix coturnix japonica</i>) ..	9
3. Denah tata letak pengacakan kandang perlakuan penelitian	33

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

%	= persen
ANOVA	= <i>Analysis Of Varian</i>
Ca	= kalsium
Cm	= Centimeter
Dkk	= dan kawan-kawan
<i>et al</i>	= et alii
FK	= Faktor koreksi
g	= gram
HU	= <i>haugh unit</i>
IKT	= indeks kuning telur
Kg	= kilogram
Kkal/kg	= Kilokalori/kilogram
KT	= Kuadran tengah
m	= meter
mm	= millimeter
P	= fosfor
RAL	= Rancangan Acak Lengkap
SNI	= Standar Nasional Indonesia
TKU	= Tepung Kepala Udang
WIB	= Waktu Indonesia Barat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk dan kesadaran terhadap pentingnya gizi bagi kesehatan menyebabkan kebutuhan akan protein hewani juga semakin meningkat. Kondisi tersebut terlihat dari kontribusi peternakan unggas dalam menyumbangkan protein hewani berupa daging dan telur terutama dalam pemenuhan kebutuhan makanan yang bernilai gizi tinggi. Salah satu jenis unggas yang banyak dikembangkan yaitu burung puyuh. Populasi burung puyuh di Indonesia terus mengalami peningkatan, berdasarkan data Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan (2017) populasi burung puyuh di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 13.781.918 ekor, tahun 2016 mencapai 14.107.687 ekor, dan pada tahun 2017 mencapai 14.427.314 ekor.

Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu unggas yang dibudidayakan untuk dimanfaatkan produk daging dan telur untuk memenuhi kebutuhan protein hewani pada manusia, dengan ukuran tubuh yang kecil, puyuh memiliki keistimewaan, pada umur 41 hari sudah bertelur, mampu menghasilkan telur 300 butir per tahun. Pemeliharaan burung puyuh relatif mudah, konsumsi sedikit, pertumbuhan cepat. Dari beberapa keistimewaan burung puyuh diatas, peternakan puyuh menjadi sangat relevan bagi peternak yang bermodal kecil, kecilnya modal usaha dan tingginya hasil produksi, diharapkan peternak mampu mendapatkan keuntungan yang besar.

Beternak burung puyuh agar mendapatkan hasil yang optimal tidak hanya dilihat dari produksi telur yang banyak,

tetapi juga memperoleh telur dengan kualitas yang baik. Kualitas telur dapat ditentukan dengan melihat bagian eksternal yaitu berat telur, indeks bentuk telur, tebal kerabang dan internal yaitu *haugh unit*, indeks kuning telur, warna kuning telur. Faktor yang berpengaruh besar terhadap kualitas telur, yaitu manajemen pemberian pakan yang berperan penting dalam menentukan kualitas produk ternak. Pakan yang digunakan apabila berkualitas baik dan mencukupi kebutuhan nutrisi ternak maka telur yang dihasilkan juga akan berkualitas baik, namun salah satu masalah yang perlu mendapat perhatian khusus adalah mahalnya biaya pakan sumber protein, dengan demikian pemanfaatan limbah yang dapat menggantikan bahan pakan sumber protein menjadi penting dilakukan. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah dalam campuran pakan ternak. Salah satu limbah yang dapat digunakan adalah tepung kepala udang atau limbah udang.

Tepung kepala udang merupakan produk limbah yang ketersediaannya dijamin berkesinambungan, sehingga harganya akan cukup stabil, selain itu kandungan nutrisinya juga dapat bersaing dengan bahan baku lainnya, kepala udang memiliki keunggulan yaitu tinggi protein, fosfor dan mineral yang baik untuk menunjang produksi telur. Tepung kepala udang yang diberikan kepada puyuh sangat berpengaruh terhadap kualitas telur terutama kuningnya. Faktor utama yang dapat mempengaruhi ukuran telur adalah nutrisi yang mencakup protein dan asam linoleat. Tepung kepala udang memiliki keunggulan yaitu tinggi protein, fosfor, dan mineral yang baik untuk menunjang produksi telur. Akhidiarto (2010) menyatakan bahwa kandungan nutrisi tepung kepala udang yaitu energi metabolis sebesar 1190 kkal/kg, protein kasar

43,3%, kalsium 7,05%, dan fosfor 1,52%. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kepala udang kedalam pakan terhadap berat telur, tebal kerabang, indeks bentuk telur, indeks kuning telur, *Haugh unit* dan warna kuning telur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah ada pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kepala udang terhadap kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai sumber pengetahuan, informasi serta kajian ilmiah kepada peternak dan akademisi bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan dapat meningkatkan kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)

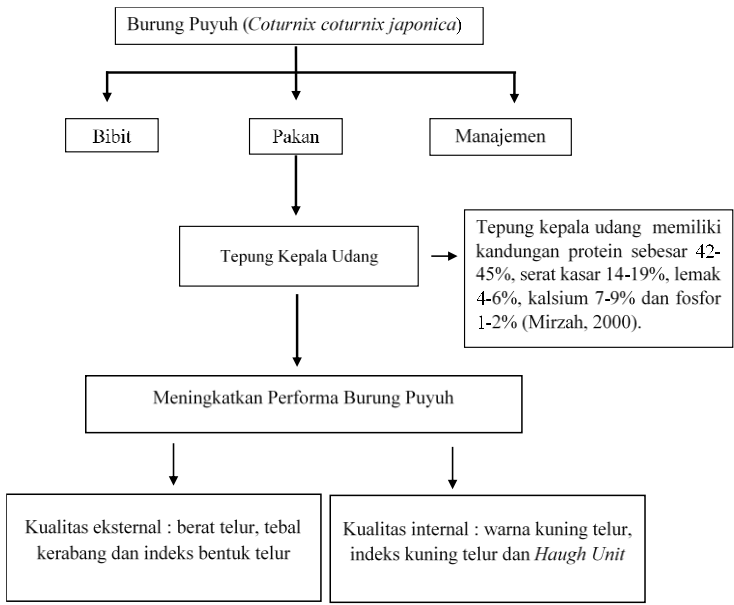
1.5 Kerangka Pikir

Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu komoditi unggas sebagai penghasil telur dan daging. Burung puyuh termasuk unggas yang mempunyai keunggulan dalam pemeliharaan antara lain kemampuan produksi tinggi,

tahan terhadap serangan penyakit, mudah dibudidayakan, dan tidak membutuhkan tempat yang terlalu luas. Burung puyuh mampu menghasilkan telur sebanyak 250 sampai 300 butir per tahun (Tuleun, Adekola and Yenke, 2013). Untuk meningkatkan produksi dari burung puyuh perlu manajemen pemeliharaan yang baik, salah satunya dari pemberian pakan. Pakan dalam usaha peternakan mempunyai peranan yang besar khususnya dalam pemeliharaan burung puyuh baik untuk pertumbuhan, produksi, dan reproduksi. Pada saat fase bertelur, pakan merupakan faktor terpenting, karena protein pakan yang terdapat pada pakan saat fase bertelur tidak lagi digunakan untuk pertumbuhan, akan tetapi digunakan untuk proses pembentukan telur. Oleh karena itu dengan penambahan bahan pakan tepung kepala udang sebagai tambahan pakan diharapkan dalam saluran pencernaan dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi yang masuk guna dimanfaatkan sebagai pembentukan telur.

Penggunaan pakan tambahan diharapkan dapat meningkatkan penyerapan zat makanan yang ada pada usus sehingga zat makanan yang dibutuhkan untuk produksi telur dapat terserap dengan optimal. Bahan pakan tersebut adalah tepung kepala udang yang merupakan bahan pakan yang banyak mengandung banyak protein hewani dan salah satu bahan pakan yang bisa digunakan untuk pakan tambahan pada unggas. Tepung kepala udang memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik, kandungan nutrisi tepung kepala udang adalah protein 42%-45%, serat kasar 14%-19%, kandungan khitin 12,24, lemak 4%-6%, kalsium 7%-9%, dan fosfor 1%-2%. Tepung kepala udang memiliki kandungan protein yang sangat tinggi, oleh sebab itu tepung kepala udang diharapkan dapat memberikan pertumbuhan yang baik untuk ternak unggas

(Mirzah, 2000). Dalam penggunaannya sebagai makanan ternak, tepung kepala udang memiliki faktor pembatas yaitu senyawa khitin. Khitin dalam kepala udang tidak dapat dicerna sehingga tidak mempunyai nilai kalori (Rismana, 2003) dan berdampak mengurangi penambahan bobot badan. Khitin yang dapat mencapai 17,6% dapat menurunkan pencernaan protein kasar (Yulianingsih dan Teken, 2008). Oleh sebab itu pemberian tepung kepala udang untuk ternak unggas harus dibatasi. Penelitian sebelumnya menurut Filina (2012) bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan dengan persentase 0,45% belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap performa burung puyuh. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan tepung kepala udang pada pakan sebesar 1%, 3% dan 6% pada burung puyuh apakah ada perubahan performa burung puyuh seperti berat telur, indeks bentuk telur, tebal kerabang, indeks kuning telur, *Haugh unit* dan warna kuning telur.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

1.6 Hipotesis

Pemberian tepung kepala udang dalam pakan dapat mempengaruhi kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tepung Kepala Udang

Tepung kepala udang merupakan bagian kepala udang yang diolah menjadi tepung. Kepala udang memiliki kandungan nutrisi yang sangat baik yaitu protein sebesar 53,74%, lemak 6,65%, abu 7,72%, dan air 17,28%. Tepung kepala udang memiliki kandungan protein yang sangat tinggi, untuk itu tepung kepala udang diharapkan dapat memberikan pertumbuhan yang baik bagi ternak (Prihatini, 2010). Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2015) menyatakan bahwa ketersediaan kepala udang di Indonesia sangatlah melimpah, rata-rata Indonesia dapat menghasilkan 368.603 ton udang per tahun, dan 25-30% dari bobot udang adalah bagian kepala.

Keuntungan dari tepung kepala udang adalah bahwa kepala udang merupakan produk limbah, ketersediaannya cukup berkesinambungan, harganya cukup stabil dan kandungan nutrisinya mampu bersaing dengan bahan konvensional. Kelemahan tepung kepala udang terletak pada kandungan asam amino paling kritis yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung ikan, serat kasar relatif tinggi banyak mengandung khitin. Hal ini akan menjadi faktor pembatas untuk tingkat penggunaan yang lebih tinggi dalam pakan unggas. Menurut Ariani (1990), limbah udang yang dihasilkan dalam industri pengolahan udang dari mulai panen hingga proses pengolahan berjumlah cukup besar. Hal ini terlihat dari proporsi bagian tubuh udang yang dibuang berkisar antara 40-80% tergantung dari cara pengolahannya. Komponen utama limbah udang adalah protein, khitin, serta kalsium karbonat.

Menurut Suptijah, Salamah, Sumaryanto, Purwaningsih, dan Santoso (1992) menyatakan bahwa limbah udang dapat dikategorikan dalam beberapa macam sesuai dengan pengolahan udangnya, yaitu:

- a. Limbah berupa kepala udang, biasanya merupakan hasil samping industri pembekuan udang segar tanpa kepala.
- b. Limbah berupa kulit udang tanpa kepala, merupakan hasil samping industri udang beku yang berkualitas kedua atau industri pengalengan udang.
- c. Limbah campuran, yaitu campuran antara kulit dan kepala udang yang biasanya merupakan hasil samping dari industri pengalengan udang.

Menurut Angka dan Suhartono (2000), yang harus diperhatikan adalah kondisi kepala udang merupakan bahan yang mudah mengalami kerusakan. Jika dibiarkan beberapa jam saja, akan berlangsung proses enzimatis dan degradasi oleh bakteri terutama pada bagian protein kepala udang. Degradasi tersebut berpengaruh terhadap perolehan produk khitin.

2.2 Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)

Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan jenis unggas yang tidak dapat terbang berukuran kecil, dan kakinya pendek dengan berat kurang lebih 150g/ekor. Burung puyuh salah satu unggas yang berpotensi untuk dibudidayakan masyarakat Indonesia karena dapat dimanfaatkan daging dan telurnya. Burung puyuh pertama kali dternakkan di Amerika Serikat pada 1870. Burung puyuh mulai berkembang pada tahun 1979 di Indonesia. Pemerintah Indonesia, secara resmi mengimpor burung puyuh dari Jepang dan menyebarkannya ke seluruh negeri pada tahun 1984 hingga sekarang. Burung puyuh

membutuhkan waktu lebih singkat dibandingkan dengan ayam untuk mulai bertelur yakni umur sekitar 35-40 hari. Burung puyuh mampu menghasilkan telur seberat 10 g (hampir 7% berat badannya) dan memiliki kemampuan produksi sekitar 300 butir telur per tahun (Abidin, 2005)



Gambar 2. Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)

Menurut Pappas (2002) burung puyuh memiliki klasifikasi zoologi sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Chordata</i>
<i>Sub phylum</i>	: <i>Vertebrata</i>
<i>Class</i>	: <i>Aves</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Galliformes</i>
<i>Famili</i>	: <i>Phasianidae</i>
<i>Sub famili</i>	: <i>Phasianidae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Coturnix</i>
<i>Species</i>	: <i>Coturnix coturnix japonica</i>

Burung puyuh (*Coturnix cortunix japonica*) memiliki sifat mudah didomestikasi dan mempunyai keunggulan, yaitu dapat tumbuh dan berkembang biak secara cepat. Puyuh betina umur 41 hari mampu menghasilkan telur dan selama waktu satu

tahun dapat menghasilkan 250-300 butir dengan bobot telur sekitar 10 g (Triutami, Muflichatun, Kasiyati dan Saraswati. 2016). Periode pertumbuhan burung puyuh dibagi menjadi tiga, yaitu periode starter (0-3 minggu), periode grower (3-5 minggu), dan periode layer (>6 minggu). Burung puyuh betina mulai bertelur pada umur 41 hari dengan puncak produksi pada umur 5 bulan dengan persentasi 90%. Burung puyuh mengalami penurunan produktivitas mulai umur 14 bulan dengan persentase <50% dan akan sama sekali berhenti bertelur pada umur 2,5 tahun atau 30 bulan. Suhu yang optimal untuk burung puyuh fase *layer* yaitu 24°C dan untuk anak puyuh (*Day Old Quail*) adalah 35°C. Suhu kelembapan yang optimal untuk burung puyuh yaitu berkisar 30-80%. Keadaan suhu lingkungan yang tinggi akan mengakibatkan kebutuhan energi lebih tinggi sehingga metabolisme dan produksi telur akan terganggu (Usman, Mani, Yuguda dan Diara, 2008)

2.3 Pakan

Pakan merupakan biaya terbesar dalam usaha peternakan unggas. Pakan menyumbang hampir 70% untuk peternakan unggas. Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produksi ternak puyuh. Pakan yang diberikan pada ternak harus mempunyai kualitas yang baik dan nilai gizi yang lengkap. Pakan dibagi menjadi 3 bentuk yaitu *mash*, *crumble*, dan *pellet*. *Mash* merupakan pakan lengkap yang ditumbuk halus dan dicampur sehingga unggas tidak bisa dengan mudah memisahkan bahan (Jahan, Asaduzzaman, and Sakar, 2006). *Pellet* merupakan pakan yang baik untuk digunakan sebagai pakan penambah berat badan pada unggas, meningkatkan ketersediaan nutrisi, menurunkan energi yang dibutuhkan sewaktu mengkonsumsi pakan (Joni,

2009). Klasifikasi ukuran *crumble* kasar yaitu berkisar 4,0 mm *crumble* medium sebesar 1,5-4,0 mm dan *crumble* halus yaitu berkisar 1,5 mm (Behnke dan Bayer, 2007).

Pakan yang baik merupakan pakan yang mengandung nilai gizi yang dibutuhkan oleh ternak unggas sesuai dengan jenis dan bangsa unggas, umur, bobot badan, jenis kelamin, dan fase produksi. Kebutuhan gizi ternak unggas sangat dibutuhkan untuk formulasi pakan yang baik. Pakan yang baik harus memiliki palatabilitas yang tinggi supaya unggas senang memakannya (Kataren, 2010). Bahan baku pakan dibagi menjadi sumber energi, sumber protein nabati atau hewani, hasil samping industri pertanian, sumber mineral, suplemen pakan yang mengandung gizi seperti asam amino, vitamin dan mineral makro (Tangendjaja, 2007).

Tabel 1. Persyaratan mutu pakan burung puyuh petelur

Parameter	persyaratan
Kadar Air (%)	maks. 14,0
Protein Kasar (%)	Min. 17,0
Lemak Kasar (%)	Maks. 7,0
Serat Kasar (%)	Maks. 7,0
Abu (%)	Maks. 14,0
Kalsium (Ca) (%)	2,50 - 3,50
Fosfor (F) total (%)	0,60 - 1,00
Fosfor tersedia (%)	Min. 0,40
Energi Metabolis (EM) (Kkal/kg)	Min. 2700
Total aflaktosin (Ug/kg)	Maks. 40,0
Asam Amino	
-Lisin (%)	Min. 0,90
-Metionin (%)	Min. 0,40
-Metionin + Lisin (%)	Min. 0,60

Sumber : Badan Standar Nasional Indonesia (2006)

Tabel 2. Jumlah kebutuhan pakan burung puyuh pada umur yang berbeda

Umur puyuh (hari)	Kebutuhan jumlah pakan (g/hari)
0 – 10	2 – 3
11 – 20	4 – 5
21 – 30	8 – 10
31 – 40	12 – 15
41 – afkir	17 – 20

Sumber: Abdel, Saleh, dan Togatorop (2009)

2.4 Berat Telur

Telur puyuh merupakan telur yang unik, dengan ukuran kecil dan warna bintik-bintik, berat telur puyuh kira-kira 10g. Kualitas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu penyimpanan *strain* unggas, umur, *molting*, nutrisi pakan dan faktor penyakit. Faktor yang terpenting dalam pakan yang mempengaruhi bobot telur yakni kandungan protein dalam pakan. Bobot telur tergantung pada konsumsi pakan. Unggas yang mengkonsumsi pakan yang tinggi cenderung memiliki telur yang berat (Akbarillah, 2010). Secara umum, kandungan telur puyuh terdiri atas putih telur (*albumen*) 47,4%, kuning telur (*yolk*) 31,9% dan kerabang serta membran kerabang 20,7%. Telur puyuh memiliki kandungan protein sekitar 13,1% (Kurnia, Praseno dan Kasiyatim, 2012). Berat telur diperoleh dengan cara menimbang telur satu persatu. Berat telur merupakan salah satu sifat yang diwariskan induk kepada anaknya dan juga dampak pemberian pakan. Berat telur puyuh ideal adalah yang memiliki berat 10 – 12 gram/butir (Yilmaz, Tapeli and Caglayan, 2011)

Umur pertama kali bertelur berpengaruh terhadap berat telur. Telur yang dihasilkan oleh induk yang masih muda biasanya memiliki bobot telur yang ringan dan ukurannya lebih kecil. Keadaan tersebut terjadi karena burung puyuh masih dalam keadaan awal pertumbuhan. Bobot telur sampai 4 minggu yakni 8,9 gram hingga minggu ke 28 meningkat menjadi 10,8 gram, lalu akhirnya menurun sampai 9,8 gram setelah minggu ke 52 produksi (Djulardi dkk, 2006). Faktor yang menyebabkan variasi berat telur antara lain pola alami produksi telur, pakan dan manajemen serta faktor lain yang berhubungan dengan genetik. Berat telur diturunkan secara genetik. Pengaruh lingkungan seperti lingkungan kandang,

ukuran tubuh induk, tahap kedewasaan, umur, obat-obatan, jenis pakan, jumlah pakan dan zat makanan dalam pakan seperti kecukupan protein dan asam amino linoleat sangat mempengaruhi berat telur yang dihasilkan, makan dari itu jika kekurangan protein pakan menyebabkan telur berukuran kecil. (Wahju, 1997)

2.5 Tebal Kerabang

Kerabang telur merupakan bagian terluar yang membungkus isi telur dan berfungsi mengurangi kerusakan fisik maupun biologis, serta dilengkapi dengan pori-pori kerang yang berguna untuk pertukaran gas dari dalam dan luar kerabang. Komposisi kerabang telur terdiri atas 98,2% kalsium, 0,9% magnesium dan 0,9% fosfor (Stadellman dan Cotteril, 1995). Kerabang telur merupakan lapisan luar telur yang melindungi telur dari penurunan kualitas baik disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, maupun penguapan. Salah satu yang mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah umur, semakin meningkat umur, maka kerabang akan semakin menurun, kerabang telur semakin menipis, dan berat telur semakin besar (Yuwanta, 2010). Faktor yang mempengaruhi ketebalan kerabang telur adalah suhu lingkungan. Menurut Djulardi, Muis dan Latif (2006) suhu lingkungan yang panas akan menghasilkan kerabang telur yang tipis. Ketersediaan kalsium dan kelebihan fosfor dalam pakan menyebabkan menipisnya tebal kerabang telur.

Kerabang telur dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pakan, kesehatan, manajemen pemeliharaan dan kondisi lingkungan. Cangkang telur mengandung sekitar 95% kalsium dalam bentuk kalsium karbonat dan sisanya magnesium, fosfor, natrium, kalium, seng, besi, mangan dan tembaga (Gary,

Butcher, dan Miles, 2009). Cangkang (*shell*) terdiri dari kutikula (*cuticle*), lapisan kapur busa (*spongi calcareous layer*) dan lapisan mamillaris (*mammillary layer*). Cangkang telur tersusun dari 94% CaCO_3 , 1% MgCO_3 , 1% CaPO_4 , dan 4% sisanya adalah bahan organik, pembentukan cangkang telur membutuhkan penyediaan ion kalsium yang cukup dan adanya ion karbonat dalam cairan uterus (Hintono, 1995). Mineral banyak terdapat dalam cangkang telur adalah kalsium. Definisi kalsium dapat menyebabkan kerabang telur menjadi tipis dan produksi menurun (Anggorodi, 1985)

2.6 Indeks Kuning Telur

Indeks kuning telur (IKT) merupakan perbandingan tinggi kuning telur dengan diameter kuning telur. Indeks kuning telur merupakan cara pengukuran tidak langsung dari bagian bentuk bulat kuning telur dan kekuatan dari membran kuning telur. Indeks Kuning Telur (IKT) dihitung dengan perbandingan antara tinggi kuning telur dengan diameternya setelah kuning telur dipisahkan dari putih telur. Telur segar mempunyai IKT 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata IKT 0,42. Dengan bertambahnya umur telur, maka IKT akan menurun karena penambahan ukuran kuning telur akibat perpindahan air (Buckle, Edgard, Fleet dan Wotton, 2007). Kuning telur merupakan bagian terdalam dari sebutir telur yang terdiri atas *vitellin*, saluran *letebra*, lapisan kuning telur gelap dan lapisan kuning terang. Kuning telur diselubungi oleh membran *vitellin* yang *permeable* terhadap air yang berfungsi mempertahankan bentuk kuning telur. Kuning telur mengandung 52% padatan yang mengandung lipoprotein dan protein (Stadellman dan Cotteril, 1995)

Indeks kuning telur dihitung dengan mengukur diameter dan tinggi kuning telur, umur telur mempengaruhi kekuatan dan elastisitas membran *viteline* yang menyebabkan kuning telur melemah. Selain itu juga kekuatan membran *viteline* dipengaruhi oleh faktor ukuran telur, suhu penyimpanan, ph, putih telur dan kekentalan putih telur. Penyimpanan telur menyebabkan terjadinya pemindahan air dari putih telur menuju kuning telur sebanyak 10mg/hari pada suhu 10°C (Timbuleng dan Laihah, 2015)

2.7 Indeks Bentuk Telur

Indeks bentuk telur merupakan perbandingan lebar dengan panjang telur dikalikan 100% (Nasution, 2009). Nilai indeks bentuk telur akan mempengaruhi penampilan dari telur itu sendiri. Indeks bentuk telur dipengaruhi oleh banyak faktor tetapi tidak dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin embrio tetapi bentuk telur sangat dipengaruhi oleh sifat genetik, bangsa, dan juga dapat disebabkan oleh proses-proses yang terjadi selama pembentukan telur, terutama pada saat telur melalui magnum dan isthmus (Elvira, Soewarno, Soecarto dan Mansjoer, 1994). Telur yang relatif panjang dan sempit (lonjong) pada berbagai ukuran memiliki indeks bentuk telur yang rendah dan telur yang relatif pendek dan lebar (hampir bulat) memiliki indeks telur yang tinggi. Setiap burung puyuh menghasilkan bentuk telur yang khas karena bentuk telur merupakan sifat yang diwariskan (Setiawan, 2006).

Telur puyuh mempunyai indeks bentuk telur rata-rata 0,792 lebih tinggi daripada indeks bentuk telur ayam ras yakni 0,736. Bentuk telur bervariasi dipengaruhi oleh variasi individu, spesies, umur, dan heretabilitas. Puyuh mencapai 10 minggu periode produksi indeks bentuk telurnya semakin oval. Bentuk

telur merupakan salah satu sifat telur yang dipengaruhi oleh faktor keturunan (Syamsir dan Elfira, 2010). Bentuk telur ideal mempunyai nilai indeks 0,80. Bentuk telur dengan indeks bentuk telur jauh lebih kecil dari nilai itu disebut bentuk lonjong dan apabila lebih besar dari 0,80 maka disebut telur bentuk bundar (Soekarto, 2013). Yuwanta (2010) menyatakan bahwa indeks bentuk telur bervariasi antara 0,65 – 08,82. Apabila telur oval memanjang maka indeks bentuk telur berkisar 0,65, sedangkan telur oval bulat indeksnya akan mencapai 0,82. Indeks bentuk telur akan menurun secara progresif seiring bertambahnya umur, pada awal bertelur, indeks bentuk telur berkisar 0,77 dan pada akhir bertelur 0,74. Indeks bentuk telur digunakan sebagai indikasi untuk mengukur tingkat kelonjongan atau bulatnya telur, dimana semakin tinggi nilai indeks bentuk telur, maka bentuknya akan semakin bulat. Bentuk telur akan berpengaruh terhadap persyaratan telur tetas yang tidak boleh terlalu lonjong atau bulat, tetapi harus dalam bentuk oval dengan indeks 69-77% (Zainuddin dan Jannah, 2008)

2.8 Haugh Unit

Kualitas putih telur dapat diukur dengan menghitung *Haugh unit*, yaitu dengan menggunakan *egg quality rule* atau dengan menggunakan rumus *Haugh unit* (Stadellman dan Cotteril, 1995). Nilai *Haugh Unit* merupakan nilai satuan yang digunakan untuk mengetahui kesegaran isi telur terutama bagian putih telur. Nilai *Haugh unit* ditentukan berdasarkan keadaan putih telur, yaitu korelasi antara bobot telur dan tinggi putih telur. Penurunan nilai *Haugh Unit* selama penyimpanan terjadi karena penguapan air dalam telur dan kantong udara yang bertambah besar (Muchtadi dan Sugiono, 1992).

Nilai *Haugh unit* dipengaruhi oleh faktor lamanya penyimpanan, telur yang lama disimpan akan menurunkan kekentalan putih telur sehingga nilai *Haugh unit* akan menurun. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai *Haugh unit* diantaranya adalah umur unggas dan penyimpanan telur. Semakin lama penyimpanan telur maka nilai *Haugh unit* akan semakin menurun dan nilai *Haugh unit* akan menurun dengan bertambahnya umur unggas. Menurut (Haryono, 2000) *Haugh unit* ditentukan berdasarkan keadaan putih telur, yaitu merupakan korelasi antara bobot telur (gram) dengan tinggi putih telur (mm). Semakin tinggi *albumen*, maka tinggi pula nilai *Haugh unit* dan semakin bagus kualitas telur. Kualitas telur berdasarkan nilai *haugh unit* digolongkan menjadi tiga yaitu kualitas AA dengan nilai *Haugh unit* minimal 72, kualitas A dengan nilai *Haugh unit* pada kisaran 60 sampai 72, kualitas B dengan nilai antara 31 sampai 60 dan kualitas C apabila nilai *Haugh unit* di bawah 31 (Card and Nesheim., 1972).

2.9 Warna Kuning Telur

Warna kuning telur merupakan kriteria ketiga tentang kualitas isi telur. Warna kuning telur bervariasi antara nilai 9-10 pada skala *Roche*. Rataan warna kuning telur beredar di pasaran adalah 8, sementara di Eropa menginginkan nilai 10 – 11 *Roche* (Basuki, Hidayat dan Darana, 2016). Kuning telur memiliki warna yang sangat bervariasi, mulai kuning pucat sampai jingga, konsumen pada umumnya lebih menyukai telur dengan warna kuning yang berkisar antara kuning sampai oranye (skor warna kuning telur 9-12). Warna kuning telur merupakan kriteria kualitas telur adalah pigmen karoten. Pada umumnya kuning telur berpengaruh terhadap warna kuning telur adalah pigmen karoten. Umumnya kuning telur berbentuk

bulat, berwarna kuning atau oranye, terletak pada pusat telur dan bersifat elastik (Winarno dan Koswara, 2002).

Telur yang segar memiliki warna *yolk* dari kuning sampai jingga. Makanan yang dikonsumsi berpengaruh langsung terhadap warna kuning telur (Mengandung pigmen kuning) (Haryono, 2000). Warna kuning telur sebagian besar disebabkan oleh zat warna yang disebut *xantofil*, sejenis *xantofil* yang larut alkohol yang berasal dari pakan unggas yang diberikan, semakin tinggi kandungan pigmen ini semakin kuning *yolk*-nya. Kecerahan kuning telur merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas telur. Semakin tinggi warna kuning telur semakin baik kualitas telur tersebut (Muharlién, 2010)

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Februari sampai 4 April 2018 di kandang milik Bapak Samsul yang terletak di Desa Ampeldento, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Tempat penelitian dipilih dengan pertimbangan terjangkau dari tempat tinggal, akses mudah, sumber air yang menyalir selalu ada, lingkungan yang baik serta jauh dari keramaian sehingga tidak menyebabkan puyuh stres.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Burung Puyuh

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah burung puyuh betina (*Cortunix cortunix japonica*) yang berumur 14 hari jenis burung puyuh bangkok sebanyak 168 ekor. jumlah tersebut didapat dari kandang yang terdiri dari 24 petak (4 perlakuan x 6 ulangan), masing-masing petak diisi 7 ekor burung puyuh dengan umur 14 hari karena pada umur tersebut puyuh telah lepas masa *brooding* dan puyuh telah memiliki bulu yang lengkap sehingga tahan dengan suhu lingkungan.

3.2.2 Pakan

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan basal komersial yang ditambahkan tepung kepala udang. Pakan komersial diperoleh dari pasar Karangploso, Kabupaten Malang sedangkan tepung kepala udang diperoleh dari Kota Surabaya. Pakan basal ini diproduksi oleh PT. Japfa Comfeed Indonesia. Berikut ini komposisi kandungan nutrisi dari pakan puyuh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Pada Pakan Perlakuan Burung Puyuh Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan

Perla kuan	komposisi pakan	Kandungan Nutrisi			
		BK (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)
P0	100% PK	Min 88	19	Maks 6	03-7
P1	PK + 1% TKU	90,54	22,05	5,71	3,74
P2	PK + 3% TKU	90,58	22,42	6,51	4,42
P3	PK + 6% TKU	90,75	23,75	6,84	4,94

Keterangan : PK = Perlakuan Kontrol
TKU = Tepung Kepala Udang

3.2.3 Kandang Penelitian

Kandang yang digunakan dalam penelitian adalah kandang *battery*. Kandang disekat menjadi 24 *flock* dengan ukuran 50 x 40 x 22 cm dimana setiap *flock* diisi 7 ekor burung puyuh. Tiap *flock* dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum, penampung ekskreta, dan penampung telur.

1 P2 U2	2 P2U6	3 P0U6	4 P3U1	5 P0U5	6 P2U5
7 P3U6	8 P1U3	9 P0U4	10 P2U4	11 P3U3	12 P1U5
13 P2U3	14 P3U4	15 P1U4	16 P3U2	17 P3U5	18 P0U2
19 P2U1	20 P1U1	21 P1U6	22 P0U1	23 P1U2	24 P0U3

Gambar 3. Denah Tata Letak Pengacakan Kandang Perlakuan Penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan yang dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila ada perbedaan pengaruh dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's. Perlakuan yang digunakan adalah 4 perlakuan dan 6 kali ulangan dengan masing-masing ulangan sebanyak 7 ekor burung puyuh. Pakan diberikan secara *add libitum* terbatas. Perlakuan yang diberikan kepada burung puyuh adalah :

P0 = Pakan basal 100%

P1 = Tepung kepala udang 1% + pakan basal 100%

P2 = Tepung kepala udang 3% + pakan basal 100%

P3 = Tepung kepala udang 6% + pakan basal 100%

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Uji Kualitas Internal Telur Puyuh

A. Indeks Kuning Telur

Indeks kuning telur diukur dengan menggunakan perbandingan antara tinggi kuning telur dengan diameter kuning telur. Indeks kuning telur bisa dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{IKT} = \frac{\text{tinggi kuning telur (mm)}}{\text{diameter kuning telur (mm)}}$$

Keterangan :

IKT = Indeks Kuning Telur

B. Haugh Unit

Haugh unit merupakan salah satu cara untuk menentukan kualitas telur bagian dalam dengan cara mengukur tinggi putih telur kental dan berat telur, ini merupakan cara yang tepat dalam penentuan kualitas interior telur. Haugh unit ditentukan berdasarkan hubungan logaritma tinggi albumen (mm) dengan berat telur (g) dilakukan dengan menimbang berat telur dan mengukur tinggi albumen menggunakan tripod mikrometer (Suprijatna, Kismiati dan Furi, 2008)

Menurut Swacita (2011), untuk menghitung nilai *Haugh Unit* (HU) menggunakan rumus :

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

Keterangan :

H : Tinggi putih telur (mm)

W : Berat telur (g)

C. Warna Kuning Telur

Warna kuning telur puyuh diukur dengan menggunakan *yolk colour fan* (standar warna) dengan cara membandingkan warna kuning telur dengan skor warna kuning pada alat tersebut

2. Uji Kualitas Eksternal Telur Puyuh

A. Tebal kerabang

Tebal kerang diukur dengan menggunakan *micrometer scrup* (mm) pada bagian lancip, tumpul dan tengah (ekuator), kemudian dibuat rata-rata.

B. Berat Telur

Bobot telur diukur dengan menggunakan timbangan digital yang mempunyai ketelitian 0,01 gram

C. Indeks Bentuk Telur

Untuk mendapatkan nilai indeks bentuk telur yaitu dengan mengukur lebar dan panjang telur dengan menggunakan jangka sorong.

Rumus indeks bentuk telur :

$$\text{Indeks bentuk telur} = \frac{\text{Lebar Telur}}{\text{Panjang Telur}} \times 100\%$$

3.5 Analisis Data

Penelitian menggunakan 4 perlakuan dengan 6 ulangan sehingga didapatkan 24 unit percobaan yang setiap unitnya berisi 7 ekor burung puyuh. Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam dari Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila terdapat perbedaan pengaruh maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan's. Rumus Rancangan Acak Lengkap adalah :

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

Keterangan :

Y_{ij} = nilai yang diamati

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh pada perlakuan i

ϵ_{ij} = pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada perlakuan ke i dan ulangan ke j

i = 1,2,3,4

j = 1,2,3,4,5,6

Rumus Uji jarak berganda duncan's adalah :

$$SE = \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

Keterangan :

SE = Standart Error

KTG = Kuadrat Tengah Galat

r = banyaknya Ulangan

3.6 Batasan Istilah

Tepung kepala udang : Merupakan limbah kepala udang yang digiling sampai menjadi tepung

Burung puyuh : Puyuh merupakan salah satu komoditi unggas penghasil daging dan telur

Kualitas internal : Kualitas internal telur yang diuji meliputi *haugh unit*, indeks kuning telur dan warna kuning telur.

Kualitas eksternal : Kualitas eksternal telur yang diuji meliputi berat telur, tebal kerabang, dan indeks bentuk telur.

Berat telur	: Ukuran telur burung puyuh, yang dinyatakan dalam berat per butir.
Indeks bentuk telur	: Yaitu perbandingan antara diameter lebar dan panjang yang dinyatakan dalam persen.
Tebal kerabang	: Ketebalan kerabang dari telur burung puyuh yang diukur menggunakan <i>micrometer scrup</i> dengan satuan mm.
<i>Haugh unit</i>	: Satuan yang digunakan untuk mengetahui kesegaran isi telur terutama bagian putih telur
Indeks kuning telur	: Diukur dengan membandingkan diameter dan tinggi kuning telur.
Warna kuning telur	: Diukur dengan membandingkan warna kuning telur dengan <i>yolk colour fan</i> .

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari penambahan tepung kepala udang sebagai pakan tambahan dalam pakan terhadap kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh yang meliputi berat telur, tebal kerabang telur, indeks bentuk telur, *Haugh Unit*, indeks kuning telur dan warna kuning telur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Nilai Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh Dengan Penambahan Tepung Kepala Udang Dalam Pakan

Perlakuan	Berat telur (g/butir)	Indeks bentuk telur (%)	Tebal kerabang telur (mm)	Indeks kuning telur (mm)	<i>Haugh Unit</i> (HU)	Warna kuning telur	Notasi
P0	10,32±0,15	80,00±1,46	0,19±0,006	0,44±0,02	60,43±1,17	7,92±0,20	a
P1	10,53±0,24	80,36±2,40	0,19±0,010	0,46±0,02	60,68±1,32	8,33±0,41	a
P2	10,38±0,22	81,90±2,31	0,19±0,015	0,46±0,02	60,81±0,49	9,00±0,32	b
P3	10,63±0,23	80,03±1,11	0,20±0,004	0,45±0,03	60,36±0,57	9,75±0,42	c

4.1 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Terhadap Berat Telur

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Lampiran 1. menunjukkan bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap berat telur burung puyuh. Hal tersebut diduga karena protein yang terkandung dalam tepung kepala udang tidak menunjukkan kemampuannya secara signifikan dalam meningkatkan berat telur, dimana protein merupakan salah satu nutrisi yang mampu mempengaruhi berat telur. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Wahyu (1997) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi berat telur diantaranya adalah

besarnya kandungan protein dalam pakan yang dikonsumsi serta banyak faktor antara lain konsumsi pakan, genetik, dewasa kelamin, umur, beberapa obat-obatan dan beberapa zat makanan dalam pakan seperti kecukupan protein dan asam amino linoleat sangat mempengaruhi berat telur yang dihasilkan. Menurut Latifah (2007) telur tersusun oleh kandungan protein dan asam-asam amino dalam pakan, karena lebih dari 50% berat kering telur adalah protein.

Rataan nilai berat telur burung puyuh disajikan pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa berat telur hasil penelitian yaitu P0(10,32±0,15), P1(10,53±0,24), P2(10,38±0,22) dan P3(10,63±0,23) gram/butir. Terdapat kecenderungan bahwa P3 memiliki berat telur paling tinggi, hal tersebut diduga karena kandungan protein P3 memiliki protein paling tinggi, sehingga berat telur P3 juga paling tinggi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Akbarillah (2010) yang menyatakan bahwa faktor yang terpenting dalam pakan yang mempengaruhi bobot telur yakni kandungan protein dalam pakan. Telur-telur tersebut memiliki berat yang normal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kusbiyantari, Kardaya dan Sudrajat (2017) bahwa berat telur burung puyuh berkisar antara 10-12 gram/butir. Nilai rata-rata berat telur puyuh hasil penelitian masih dalam standar normal berat telur puyuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggorodi (1995) bahwa telur puyuh mempunyai berat 7% - 8% dari berat badan yaitu berkisar antara 7-11 gram per butir.

4.2 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Terhadap Tebal Kerabang

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Lampiran 2. menunjukkan bahwa penambahan tepung kepala udang

dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tebal kerabang telur puyuh. Hal tersebut diduga penambahan tepung kepala dalam pakan belum dapat meningkatkan metabolisme Ca dan P burung puyuh, dimana faktor yang berpengaruh terhadap tebal kerabang adalah kalsium dan fosfor yang dikonsumsi burung puyuh dalam membentuk kerabang. Hal ini sesuai dengan pendapat Sahara (2011) yang menyatakan bahwa zat nutrisi utama yang mempengaruhi tebal kerabang telur adalah kalsium dan fosfor. Pernyataan tersebut didukung oleh Filina (2012) bahwa tebal kerabang dapat disebabkan oleh kandungan kalsium dalam pakan, tebal kerabang yang baik dicapai apabila kandungan kalsium dan fosfor dalam pakan seimbang

Rataan nilai tebal kerabang telur burung dengan pengaruh penambahan tepung kepala udang dapat dilihat pada Tabel 4. menunjukkan bahwa rata-rata tebal kerabang selama penelitian ($0,20-0,19$); $P3(0,20 \pm 0,004)$, $P2(0,19 \pm 0,015)$, $P1(0,19 \pm 0,010)$, $P0(0,19 \pm 0,006)$, tebal kerabang tersebut tergolong masih normal, Hal ini didukung Amin (2015) rata-rata tebal kerabang burung puyuh berkisar antara $0,13-0,21$ mm. tetapi terdapat kecenderungan bahwa kerabang yang paling tebal berada di P3, hal tersebut diduga pada pakan P3 memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi dibanding perlakuan yang lain, sehingga memiliki kerabang yang paling tebal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Menurut Anggorodi (1985) dan Wahju (1997) kualitas kerabang telur ditentukan oleh ketebalan dan struktur kerabang, kandungan Ca dan P dalam pakan berperan terhadap kualitas kerabang telur karena dalam pembentukan kerabang telur diperlukan adanya ion-ion karbonat dan ion-

ion Ca yang cukup untuk membentuk CaCO_3 kerabang telur, menurut Clunies, Park and Lesson (1992) menyatakan bahwa semakin tinggi konsumsi kalsium maka kualitas kerabang telur akan semakin baik

4.3 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Terhadap Indeks Bentuk Telur

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Lampiran 3. menunjukkan bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap indeks bentuk telur puyuh. Hal tersebut diduga kandungan protein dalam tepung kepala udang belum bisa memberikan respon terhadap alat reproduksi burung puyuh, indeks bentuk telur dipengaruhi oleh saluran oviduk. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Mahi, Achmanu, dan Muharliem (2013) bentuk telur sangat dipengaruhi oleh sifat genetik, bangsa, juga dapat disebabkan oleh proses-proses yang terjadi selama pembentukan telur, terutama pada saat telur melalui *magnum* dan *isthmus*. Yuwanta (2010) menyatakan bahwa variasi indeks bentuk telur diakibatkan dari perputaran telur di dalam alat reproduksi karena ritme dan tekanan saluran reproduksi atau ditentukan oleh diameter lumen saluran reproduksi. Indi dan Dzulkarnain (2012) menyatakan bahwa ternak unggas yang mempunyai oviduk yang relatif sama akan menghasilkan telur yang mempunyai indeks telur yang relatif sama.

Rataan nilai indeks bentuk telur burung puyuh disajikan pada Tabel 4. menunjukkan bahwa nilai indeks bentuk telur selama penelitian yaitu berkisar antara 80,00% sampai 82,90%, dengan nilai indeks terendah yaitu $P_0=80,00\pm 1,46$ dan nilai indeks tertinggi $P_2= 81,90\pm 2,31$.

Indeks bentuk telur tersebut dikategorikan dengan bentuk bulat, karena nilai indeks diatas 77%. Menurut Sujana (2006) bahwa telur yang dikategorikan bentuk bulat yaitu dengan nilai diatas 77, sedangkan telur bentuk oval memiliki nilai 69-77, dan bentuk lonjong dibawah 69. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Yuwanta (2010) bahwa indeks bentuk telur bervariasi antara 0,65 – 08,82. Apabila telur oval memanjang maka indeks bentuk telur berkisar 0,65, sedangkan telur oval bulat indeksnya akan mencapai 0,82. Indeks bentuk telur akan menurun secara progresif seiring bertambahnya umur, pada awal bertelur, indeks bentuk telur berkisar 0,77 dan pada akhir bertelur 0,74. Telur yang baik berbentuk oval dan idealnya mempunyai indeks bentuk telur antara 0,72-0,76. Telur yang lonjong memiliki indeks bentuk telur kurang dari 0,72 dan telur yang memiliki nilai indeks bentuk telur lebih dari 0,76. Indeks bentuk telur yang baik mempunyai perbandingan lebar dan panjang 3 : 4.

4.4 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Terhadap Indeks Kuning Telur

Berdasarkan hasil analisis statistik yang dapat dilihat pada Lampiran 4. menunjukkan bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap indeks kuning telur. Hal tersebut diduga kandungan protein dalam tepung kepala udang belum mampu mempengaruhi membran vitelin dari burung puyuh, dimana membran vitelin ini berfungsi untuk menahan kuning telur. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lestari, Tana dan Isdadiyanto (2016) menyatakan kualitas membran vitelin dipengaruhi oleh protein dalam pakan yang berguna untuk mempertahankan

kuning telur.. Pernyataan tersebut didukung oleh Sujana, Wahyuni dan Burhanuddin (2006) bahwa indeks kuning telur dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan yang diberikan, jika antar perlakuan diberikan pakan dengan kandungan protein yang sama, maka nilai indeks kuning telur yang dihasilkan relatif sama.

Rataan nilai indeks kuning telur disajikan pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa nilai indeks kuning telur berturut-turut dari yang terkecil hingga terbesar adalah P1 ($0,44\pm 0,02$); P3 ($0,45\pm 0,03$); P1 ($0,46\pm 0,02$) dan P2 ($0,46\pm 0,02$). Indeks kuning telur pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal yaitu berkisar antara 0,44 sampai 0,46. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan pendapat Winarno dan Koswara (2002) bahwa telur segar mempunyai indeks kuning telur 0,33-0,50 dengan rata-rata 0,42. Menurut Buckle dkk. (2007) indeks kuning telur adalah perbandingan antara tinggi kuning telur dengan diameternya setelah kuning telur dipisahkan dari putih telur. Telur segar mempunyai nilai indeks kuning telur 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata 0,42. Bertambahnya masa simpan telur, maka indeks kuning telur akan menurun karena penambahan ukuran kuning telur akibat perpindahan air.

4.5 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Terhadap *Haugh Unit*

Haugh unit merupakan parameter mutu kesegaran telur yang dihitung berdasarkan tinggi putih telur dan bobot telur (Filina, 2012). Berdasarkan hasil analisis statistik pada Lampiran 5. menunjukkan bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap *Haugh Unit*

telur puyuh, tetapi berperan dalam memenuhi asupan protein pada ternak dan tidak memberikan hasil yang buruk. Ada korelasi positif antara nilai *albumin* dengan nilai *Haugh Unit*, yaitu semakin tinggi nilai *albumin* maka semakin tinggi nilai *Haugh unit* yang dihasilkan. Kecukupan asupan protein dalam pakan untuk ternak merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas putih telur, sehingga dapat memberikan hasil yang baik terhadap nilai HU. Hal ini sesuai dengan pendapat Amin (2015) bahwa faktor yang dapat mempengaruhi nilai HU adalah tinggi albumin, nutrisi pakan, asupan protein dan berat telur. Karakter pada putih telur yang lebih spesifik adalah kandungan protein, yang berpengaruh pada kualitas putih telur meliputi kental maupun putih telur encer (Yuwanta, 2004). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Stadellman dan Cotterill (1995) bahwa faktor yang mempengaruhi nilai HU adalah tinggi albumen dan berat telur sedangkan tinggi albumen sangat ditentukan oleh kepadatan albumen. Kepadatan albumen itu sendiri dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan yang dikonsumsi oleh ternak

Rataan nilai *haugh unit* dengan pengaruh penambahan tepung kepala udang dapat dilihat pada Tabel 4. menunjukkan bahwa rata-rata nilai *haugh unit* selama penelitian P0(60,43±1,17), P1(60,68±1,32), P2(60,81±0,49), P3(60,36±0,57), nilai *haugh unit* tersebut tergolong dengan kualitas baik atau kualitas A, karena nilai *haugh unit* lebih dari 60. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Stadelmen (1997) bahwa telur yang mempunyai nilai HU diatas 60 dapat digolongkan dalam kualitas A. Menurut Nesheim (1977), kualitas telur berdasarkan nilai HU digolongkan menjadi tiga yaitu kualitas B dengan nilai

33 - 60, kualitas A dengan nilai 60 – 72, dan kualitas AA dengan nilai 72 -100.

4.6 Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Terhadap Warna Kuning Telur

Berdasarkan hasil analisis statistik yang dapat dilihat pada Lampiran 6. menunjukkan bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap warna kuning telur. Hasil perlakuan P1, P2, dan P3 menunjukkan bahwa pemberian tepung kepala udang dalam pakan puyuh berperan untuk meningkatkan skor warna kuning telur puyuh daripada perlakuan P0. Hal tersebut diduga karena dalam tepung kepala udang memiliki kandungan pigmen pemberi warna kuning dalam bentuk *astaxanthin*. Akumulasi *astaxanthin* pigmen alami yang banyak terdapat pada jenis udang sehingga apabila pakan mengandung lebih banyak zat-zat pigmen dapat memberikan warna orange kemerahan (Sahara, 2011). Hasil penelitian yang dilaporkan Babu, Chakrabarti and Sambasivarao (2008) *astaxanthin* merupakan komposisi pigmen terbesar dalam *crustacea* (kepiting, lobster, dan udang). Hasil penelitian sejalan dengan yang disebutkan Siahaya, Nurhajati dan Koestanti, (2014) bahwa penggunaan tepung kulit udang 10% dalam pakan meningkatkan skor warna kuning dengan skor warna kuning telur 13. Menurut Mulyadi, Adjeng dan Umiyati (2017) penggunaan tepung limbah udang 9% sebagai sumber pigmen dalam pakan ternak itik dapat meningkatkan skor warna kuning telur, skor warna kuning telur sebesar 10.

Hasil perhitungan dengan menggunakan uji jarak berganda duncan menyatakan bahwa Rataan warna kuning telur disajikan pada Tabel 4. menunjukkan nilai warna kuning telur hasil penelitian yaitu P0 ($7,92 \pm 0,20$); P1 ($8,33 \pm 0,41$); P2 ($9,00 \pm 0,32$) dan P3 ($9,75 \pm 0,42$). Nilai warna kuning telur tertinggi dalam penelitian adalah pada P3 yaitu $9,75 \pm 0,42$. Nilai warna kuning yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong pada kisaran angka normal yaitu 8 - 12. Menurut Stadellman dan Cotteril (1995) bahwa skor warna kuning telur yang baik berada pada kisaran skor 7-12. Faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan warna kuning telur adalah kandungan kitosan, karetonoid dan zat-zat pigmen di dalam pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Argo (2013) warna kuning telur dipengaruhi oleh zat-zat yang terkandung dalam pakan seperti kitosan, xanthofil, karetonoid, dan klorofil. Karetonoid merupakan sumber pigmen pemberi warna yang berpengaruh langsung terhadap warna kuning telur (Sujana dkk., 2006).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan tepung kepala udang dalam pakan dapat meningkatkan warna kuning telur, tetapi tidak mampu meningkatkan berat telur, indeks bentuk telur, tebal kerabang, indeks kuning telur dan *haugh unit*

5.2 Saran

Disarankan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai level pemberian tepung kepala udang dalam pakan, karena mampu meningkatkan warna kuning telur burung puyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel, H., E. Saleh dan B. Togatorop. 2009. Produksi Burung puyuh yang diberi pakan dengan penambahan tepung umbi sawit fermentasi. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 4 (3) : 107-110
- Abidin, Z. 2005. Meningkatkan Produktivitas Puyuh (Ed. Revisi). Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Akbarillah, T., Kususiya dan Hidayat. 2010. Pengaruh suplementasi tepung indigofera pada tepung galek sebagai sumber energi pengganti jagung kuning dalam pakan burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) terhadap produksi dan warna kuning telur. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. Jurusan Peternakan Universitas Bengkulu. 6 (1). 72-79
- Akhidiarto, S. 2010. Pengaruh pemberian pakan itik dengan limbah udang dan limbah kulit kacang kedelai yang diberi probiotik terhadap produksi dan warna kuning telur. *J. Tek. Ling.* 11(2) : 255-263
- Amin, N.S. 2015. Pengaruh penambahan larutan ekstrak kunyit dalam air minum terhadap kualitas telur burung puyuh. *J. Peternakan Nusantara*. 1(2): 115-125.
- Anggorodi, R. 1995. Ilmu Makanan Ternak Unggas Kemajuan Mutakhir. UI Press, Jakarta.

- Anggorodi, R. 1985. *Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Angka, S. L dan M. T, Suhartono. 2000. *Pemanfaatan limbah hasil laut. Bioteknologi hasil laut. Pusat kajian sumberdaya pesisir dan lautan. Prosiding seminar. Teknologi hasil perikanan. Institut Pertanian Bogor.*
- Argo, L. L., Tristiati dan I, Mangisah. 2013. *Kualitas fisik telur ayam arab petelur fase I dengan berbagai level Azolla microphylla*. J. Anim. Agric. 2 (1). 445- 457.
- Ariani, F. 1990. *Pemanfaatan limbah udang sebagai komponen pakan udang prosiding Seminar Nasional. Menuju Program Swasembada Pakan Ikan Budidaya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. BPPT. Departmen Pertanian Jakarta*
- Babu, C. M., R. Chakrabartib. And K. R. S. Sambasivarao. 2008. *Enzymatic isolation of carotenoid-protein complex from shrimp head waste and its use as a source of carotenoids*. J LWT Food Sci and Tech. 41 (2) : 227-245.
- Basuki, A.F., B. Hidayat dan S. Darana. 2016. *Deteksi kualitas dan kesegaran telur berdasarkan segmentasi warna dengan metode fuzzy color histogram dan wavelet dengan klasifikasi KNN*. Proceeding of Engineering. 3(3): 4404-4411.

- Behnke, K. C., and R. S. Beyer. 2007. Effect of feed processing on broiler performance In.VIII. International Seminar on Poultry Production and Pathology. Santiago, Chile. Diakses pada tanggal 25 april 2018
- Buckle, A. A., R. A. Edgard, E. H. Fleet, dan M. Wotton. 1987. Ilmu pangan. Terjemahan oleh H. Purnomo dan Adiyono. UI Press. Jakarta
- Card, L.E.and MC. Nesheim.1972. Poultry Production.7th Ed. Leaand Febringer. Philadephia.
- Clunies, M., D. Parks and S. Lesson. 1992. Calcium and phosphorus metabolism and egg shell formation of hens fed different amounts of calcium. Poultry. 71 : 482-498.
- Djulardi, A., H, Muis dan S. A. 2006. Nutrisi Aneka Ternak dan Satwa Harapan. Andalas Universitas Press. Sumatera.
- Elvira, S., T, Soewarno., Soecarto dan SS. Mansjoer. 1994. studi komparatif sifat mutu dan fungsional telur puyuh dan telur ayam ras. Hasil Penelitian. Bul. Tek. Dan Industri Pangan. 5 (3) :34 – 38.
- Filina, N.M. 2012. Pengaruh penambahan bromelin, tepung limbah udang, daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) atau bawang putih terhadap

- performa dan kualitas telur puyuh. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Gary, D. B and D. M. Richard. 2003. Egg specific gravity-designing a monitoring program. Poultry Veterinarian Poultry Nutrition. University of Florida. Gainesville.
www.hammock.ifas.ufl.edu. Diakses pada tanggal 23 mei 2018
- Haryono. 2000. Pengawetan Telur Segar. Balai Penelitian Ternak. Yogyakarta.
- Hintono, A. 1995. Dasar Dasar Ilmu Telur. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Indi, A. dan D. Zulkarnain. 2012. Pengaruh pemberian minyak ikan lemuru (*Sardinella Longiceps*) terhadap kualitas fisik telur ayam lohman brown. Agriplus, 22 (02): 101-109.
- Jahan, MS.M. Asaduzzaman and A.K Sakar. 2006. Performance of broiler fed on mash, pellet and crumble. International Journal of Poultry Science. 5 (3) : 265-270.
- Joni, T.D. 2009. Kualitas Pellet Pakan Mempengaruhi Pertambahan Berat Badan Unggas. <http://uripsantoso.wordpress.com/2009/11/06/kualitas-pellet-mempengaruhi-baiknya-pakan-untuk-pertambahan-berat-badan-unggas/>. Diakses tanggal 26 April 2018.

- Kataren. 2010. Kebutuhan gizi ternak unggas di Indonesia. *Wartazoa*. 20(4) : 172-180.
- Kurnia, S.K., K. Praseno dan Kasiyati. 2012. Indeks kuning telur (IKT) *haugh unit* (HU) telur puyuh hasil pemeliharaan dengan pemberian kombinasi larutan mikromineral (fe, co, cu, zn) dan vitamin (a, b1, b2, c) sebagai drinking water. *Bulletin Anatomi dan Fisiologi*. XX (2) : 24 – 31.
- Kusbiyantari, A., D, Kardaya dan D, Sudrajat. 2017. Keaktifan ekstrak daun papaya lewat air minum dalam meningkatkan produksi telur puyuh. *Jurnal Peternakan*. 3(1) : 31-38.
- Latifah, R. 2007. The increasing of rejected duck,s egg quality with pregnant mare’s serum gonadotropin (pmsg) hormones. The way to increase of layer duck. 4:1-8.
- Lestari, W. T., S. Tana dan S. Isdadiyanto. 2016. Indeks kuning telur dan nilai *haugh unit* telur puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) hasil pemeliharaan dengan cahaya monokromatik. *J. Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 24(1) : 42-49.
- Mahi, M., Achmanu, Muharliien. 2013. Pengaruh bentuk telur dan bobot telur terhadap jenis kelamin, bobot tetas dan lama tetas burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Ternak Tropika*. 1(1): 1-10.

- Mirzah. 2000. Pengaruh pemanfaatan produk tepung limbah udang hasil olahan dengan tekanan uap terhadap performan ayam broiler. *J. Vet & Ling.* 2: 23-26.
- Muchtadi, T. R. Dan Sugiono. 1992. Ilmu pengetahuan bahan pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Muharlieni. 2010. Meningkatkan kualitas telur melalui penambahan teh hijau dalam pakan ayam petelur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.* 5 : 32 – 37.
- Mulyadi, A., Edjeng, S. Dan Umiyati, A. 2017. Pengaruh pemberian tepung limbah udang fermentasi dalam pakan puyuh terhadap kualitas telur. *Agripet.* 17 (2) : 95 – 103.
- Nasution, S. 2009. Pengaruh pemberian level protein energi pakan yang berbeda terhadap kualitas telur ayam buras. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Sumatera Utara. <http://lolitikambing.litbang.pertanian.go.id>. Diakses tanggal 25 April 2018.
- Nesheim, M.C., R.E. Austic dan L.E. Card. 1979. *Poultry Production.* 12th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.

- Pappas, J. 2002. “Coturnix Japonica” (On-line), Animal Diversity Web. http://animaldiversity.umich.edu/site/accounts/information/Coturnix_japonica.html. (23 Mei 2018)
- Prihatini, E.S. 2010. Pengaruh pemberian tepung kepala udang sebagai substitusi tepung ikan dalam pakan terhadap laju pertumbuhan udang windu. Skripsi. Fakultas peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Rismana, E. 2003. Serat kitosan mengikat lemak. Pusat pengajian dan pengembangan teknologi farmasi dan medika. Pusat Peneltiain Terpadu. Jakarta
- Sahara, E. 2011. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam pakan ternak. J. Agrinak. 1(1) : 31 – 35.
- Setiawan, D. 2006. Performa produksi burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) pada perbandingan jantan dan betikna yang berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. <http://repostory.ipb.ac.id>. Diakses tanggal 25 April 2018.
- Soekarto, T. 2013. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur. Alfabeta. Bandung.
- Siahaya, A. F., Nurhajati,T. Dan Koestanti, E. S. 2014. Perbedaan substitusi tepung kulit udang, cangkang

- kepiting dan kunyit dalam pakan komersial terhadap produksi dan warna kuning telur itik. *J. Agroveteriner*. 2 (2) : 139 – 146.
- Suprijatna, E., S. Kismiati dan N.R. Furi. 2008. Penampilan produksi dan kualitas telur pada puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) yang memperoleh pakan protein rendah disuplementasi enzim komersial. *J. Indon. Tromp. Anim. Agric.* 33(1) : 66-71.
- Suptijah, P., E. Salamah., H. Sumaryanto., S. Purwaningsih dan J. Santoso. 1992. Pengaruh berbagai metode isolasi khitin kulit udang terhadap mutunya. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Stadellman, W.S. and O.J. Cotteril. 1995. Quality Identification of shell egg in : egg science and technology. W. J. Stadellman and O.J. Cotteril ed. Avi. Publishing Co. Inc. Wesport, Connecticut.
- Sujana, E., Wahyuni, S. Dan Burhanuddin, H. 2006. Pemberian pakan yang mengandung tepung daun singkong, daun ubi jalar, dan eceng gondok sebagai sumber pigmen karotenoid terhadap kualitas kuning telur itik Tegal. *J. Ilmu Ternak*. 6 (1) :52 - 56.
- Swacita, I.B.M dan I.P Sudirman, C. 2011. Pengaruh sistem peternakan dan lama penyimpanan terhadap kualitas telur itik. *Buletin Veteriner Udayana*. 3(2) : 91-98.

- Syamsir dan Elvira. 2010. Studi komparatif sifat mutu dan fungsional telur puyuh dan telur ayam ras. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol 3 (2) : 1 – 5.
- Tangendjaja. B. 2007. Inovasi teknologi pakan menuju kemandirian usaha ternak unggas. *Wartoza*. 17 (1).
- Timbuleng, V. Dan Laihad. 2015. Studi komparatif sifat mutu dan fungsional telur puyuh dan telur ayam ras. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 3(2) : 1-5.
- Triutami, Y., Siti, M. M., Kasiyati dan Tyas, R. S. 2016. Kualitas produksi telur puyuh (*Coturnix-coturnix japonica* L) setelah pemberian cahaya monokromatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 24 (1) : 56 -65.
- Tuleun, C. D., Adekola, A. Y. And Yenke, F. G. 2013. Performance and erythrocyte osmotic membrane stability of laying Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*) fed varyin dietary protein level in a hot-humid tropics. *J. Agric. Biol. N. Am*. 4 (1) : 6- 13.
- Usman, B.A., Mani, A. U., Yuguda, A. D. L, and Diarra,S. S. 2008. The effect of ascorbic acid on the development of newcastle disease in japanese quail exposed to high ambient temperature. *International Journal of Poultry Science*. 7 (4) : 328 – 332.

- Yilmaz, A., Tapeli and Caglayan. 2011. External and internal egg quality characteristics in japanese quails of different plumage color lines. Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Universitu of selcuk, Alaaddin Keykubat Kampus Konya, 42003, Turkey.
- Yulianingsih, R dan Y.Teken. 2008. Fermentasi kepala udang dengan enzim kitinase. Bul. Tek. Lit. Akuakultur. 7(1) : 6568.
- Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Fakultas Peternakan. Kanisius. Yogyakarta.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Winarno, F.G., dan Koswara, S. 2002. Telur : komposisi, penanganan dan pengolahannya. M-Brio Press. Bogor.
- Zainuddin, D, dan I. R. Jannah. 2008. Suplementasi asam amino lisin dalam pakan basal untuk ayam kampung petelur terhadap bobot telur, indeks bentuk telur, daya tunas dan daya tetas serta korelasinya. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pembangunan Ayam Lokal. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.