

Kualitas Telur Puyuh yang Diberi Tepung Kulit Udang Terhidrolisis Sebagai Sumber Protein dalam Ransum

(Quail Eggs on Powdered Hydrolytic Shrimp Shells as a Source of Protein in Rations)

Firman¹, Hamdan Has¹, La Ode Nafiu^{1*}

¹Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo, Kampus Hijau Bumi Tridarma Andonuhu Jl. H.E.A. Mokodompit, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia 93232

*Corresponding author: ldnafiu@uho.a.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang penggunaan tepung kulit udang terhidrolisis dalam ransum ternak puyuh petelur sebagai sumber protein. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu tepung kulit udang terhidrolisis.P1 (Ransum Kontrol 0%), P2 (Ransum yang mengandung 5% TKUT-> perlakuan NaOH), P3 (Ransum yang mengandung 5% TKUT-> perlakuan NaOH+H₂SO₄), P4 (Ransum yang mengandung 10% TKUT-> perlakuan NaOH), P5 (Ransum yang mengandung 10% TKUT-> perlakuan NaOH+H₂SO₄). Parameter yang diamati yaitu bobot telur (g/butir), *indeks albumen*, *indeks yolk* dan warna kuning telur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tepung kulit udang terhidrolisis 10% memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap *indeks albumen*, akan tetapi tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot telur, *indeks yolk*, dan warna kuning telur ($P>0,05$).

Kata Kunci: Kualitas Telur Puyuh, Tepung Kulit Udang Terhidrolisis

Abstract. This research aims to provide information about the use of hydrolyzed shrimp shell meal in laying quail rations as a protein source. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatment applied was hydrolyzed shrimp shell flour. P1 (0% control ration), P2 (ration containing 5% TKUT-> NaOH treatment), P3 (ration containing 5% TKUT-> NaOH+H₂SO₄ treatment), P4 (ration containing 10% TKUT-> NaOH treatment), P5 (Ration containing 10% TKUT-> NaOH+H₂SO₄ treatment). The parameters observed were egg weight (g/piece), albumen index, yolk index, egg yolk color. The results showed that the administration of 10% hydrolyzed shrimp shell flour had a significant effect ($P<0.05$) on the albumen index, but had no significant effect ($P>0.05$) on egg weight, yolk index and egg yolk color.

Keywords: Hydrolyzed Shrimp Shell Flour, Quail Egg Quality

1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara maritim dan dua pertiga wilayahnya terdiri dari laut. Salah satu hasil dari perairan tersebut adalah udang yang saat ini menjadi penyumbang devisa terbesar bagi sektor kelautan dan perikanan Indonesia. Udang mempunyai produk sampingan berupa cangkang udang yang mempunyai kandungan protein sangat tinggi yaitu 30-40% dan berpotensi menjadi sumber protein hewani untuk pakan unggas, khususnya burung puyuh. Meskipun kandungan protein tepung cangkang udang (TKU) sangat tinggi, namun penggunaan TKU dalam pakan sebaiknya dibatasi karena dapat menyebabkan penurunan daya cerna dan laju pertumbuhan. Penurunan nilai pencernaan ini diduga disebabkan oleh kandungan kitin pada kulit udang. Cangkang udang mengandung 20-30% senyawa kitin. Kitin mengikat erat protein dan mineral yang dikandungnya, sehingga sulit dicerna oleh enzim pencernaan unggas. Kitin merupakan komponen utama pada cangkang udang dan krustasea. Salah satu cara pemecahan ikatan protein mineral dan kitin dari limbah udang dapat dilakukan secara kimia yaitu dengan larutan basa dan asam. Untuk menghasilkan kitin protein dihilangkan menggunakan larutan basa NaOH. Proses penyulingan menghasilkan kitosan dari kitin yang selanjutnya dihidrolisis menghasilkan glukosamin. NaOH dapat memperbesar volume partikel bahan (substrat), sehingga memutuskan ikatan antar komponen. Ia juga dapat menghidrolisis gugus asetil khitin, sehingga menyulingnya dan mengubahnya menjadi kitosan, sehingga menurunkan kadar kitin [1]. Berdasarkan uraian diatas maka

dilakukan penelitian kualitas telur puyuh yang diberi bubuk Cangkang udang terhidrolisis sebagai sumber protein ransum.

2. Materi dan metode

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 10 buah sangkar baterai, timbangan, wadah makanan dan minuman, alat tulis dan kamera. Penelitian ini menggunakan 100 ekor burung puyuh berumur \pm 18 minggu. Pakan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari jagung, dedak, konsentrat telur RK 24, larutan TKUT- NaOH (Tepung Kulit Udang Terhidrolisis) dan larutan H₂SO₄.

2.1. Prosedur Penelitian

2.1.1. Persiapan Kandang

Kandang sebelum digunakan maka seluruh peralatan yang digunakan disucihamakan terlebih dahulu dengan menggunakan antiseptik dan didesinfektan dengan merek formades untuk mencegah kontaminasi mikroorganisme yang merugikan. Penempatan burung puyuh pada petak kandang percobaan dilakukan secara acak dan setiap petak kandang diisi 5 ekor burung puyuh.

2.1.2. Pembuatan Tepung Kulit Limbah Udang

Proses pembuatan tepung kulit udang meliputi pengolahan limbah cangkang udang yang tersedia dipasaran. Sebelum diolah limbah cangkang udang di bersihkan dari benda-benda yang menempel pada cangkang udang dan di cuci dengan air bersih.. Setelah itu dilakukan perendaman dengan menggunakan larutan NaOH 2% dan 4% H₂SO₄. Setelah kulit udang terhidrolisis dengan larutan NaOH dan H₂SO₄ kemudian ditiriskan lalu dijemur dibawah sinar matahari sampai kering. Selanjutnya dilakukan pengilingan untuk dijadikan tepung sebagai bahan tambahan dalam penyusunan ransum burung puyuh petelur. Hasil yang diperoleh sebelum digunakan terlebih dahulu ditetapkan kadar airnya [2].

2.1.3. Proses Pengolahan TKUT

Proses pembuatan TKUT Menggunakan Larutan NaOH 2%

Kulit udang di bersihkan terlebih dahulu menggunakan air mengalir, sampai bersih kemudian di tiriskan. Kemudian menyiapkan wadah untuk tempat perendaman. Selanjutnya TKUT di berikan larutan NaOH 2% di rendam selama 2 jam. Setelah di lakukan perendaman kemudian di angkat dan di tiriskan kembali. Setelah itu kulit udang di jemur sampai kering. Tahap terakhir kulit udang di giling dan siap di gunakan.

Proses pembuatan TKUT Menggunakan Larutan H₂SO₄ 4%

Kulit udang di bersihkan terlebih dahulu menggunakan air mengalir, sampai bersih kemudian di tiriskan. Kemudian menyiapkan wadah untuk tempat perendaman. Selanjutnya TKUT di berikan larutan H₂SO₄ 4% di rendam selama 2 jam. Setelah di lakukan perendaman kemudian di angkat dan di tiriskan kembali. Setelah itu kulit udang di jemur sampai kering. Tahap terakhir kulit udang di giling dan siap di gunakan

Tabel 1. Bahan Pakan dan Kandungan Nutrisi Bahan Pakan yang Digunakan dalam Penelitian dan Formulasi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

| Jenis Pakan | PK (%) | LK (%) | SK (%) | Ca (%) | P(%) | EM (Kkal/kg) |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| RK24 ⁽¹⁾ | 34 | 8 | 3 | 10 | 1,1 | 3974 |
| Jagung kuning ⁽²⁾ | 8,5 | 3,80 | 2,50 | 0,02 | 0,10 | 3350 |
| Dedak padi ⁽²⁾ | 12 | 7,90 | 8,20 | 0,12 | 0,50 | 1630 |
| TKUT ⁽³⁾ | 39,62 | 5,43 | 21,29 | 15,88 | 1,90 | 1190 |
| Komposisi Bahan Pakan | | | | | | |
| Pakan | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | |
| RK24 | 35 | 31 | 31 | 26 | 26 | |
| Jagung | 50 | 50 | 50 | 52 | 52 | |
| Dedak | 15 | 14 | 14 | 12 | 12 | |
| TKUT | 0 | 5 | 5 | 10 | 10 | |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Protein kasar(%) | 18,99 | 18,95 | 18,95 | 18,63 | 18,63 | |
| Lemak kasar(%) | 5,28 | 5,15 | 5,15 | 4,91 | 4,91 | |
| Serat Kasar(%) | 5,95 | 6,60 | 6,60 | 7,09 | 7,09 | |
| EM (kkal/kg) | 3096,50 | 3047,44 | 3047,44 | 3016,97 | 3016,97 | |

Sumber:

1. Charoen Pokphand (2004)
2. Rusdiansyah (2014)
3. Marzah dan Fiawati (2013)

2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun jenis perlakuan adalah sebagai berikut:

- P1 = Ransum Kontrol
 P2 = Ransum yang mengandung 5% TKUT-> perlakuan NaOH
 P3 = Ransum yang mengandung 5% TKUT-> perlakuan NaOH+H₂SO₄
 P4 = Ransum yang mengandung 10% TKUT-> perlakuan NaOH
 P5 = Ransum yang mengandung 10% TKUT-> perlakuan NaOH+H₂SO₄

Sedangkan model matematis yang digunakan untuk penelitian ini mengacu pada [3] yaitu:

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

Keterangan:

- Y_{ij} = Nilai pengamatan pada ulangan ke-j dan pengaruh perlakuan pakan ke-i.
 μ = Nilai rata-rata umum pengaruh perlakuan.
 α_i = Pengaruh perlakuan ke-i (i = 1, 2, 3, 4 dan 5).
 ε_{ij} = Pengaruh galat akibat perlakuan ke-I dan ulangan ke-j.

2.3 Variabel Penelitian

2.3.1 Bobot telur (g/butir)

Bobot telur diperoleh dengan cara menimbang telur menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01 g. Hasil penimbangan dicatat dan dinyatakan dalam satuan g/butir. Ukuran telur menurut standar terdiri dari ukuran kecil, ukuran sedang, dan ukuran besar. Ukuran kecil yaitu telur yang mempunyai bobot telur <8 g, ukuran sedang yaitu telur dengan bobot antara 10- 14 g, ukuran besar yaitu telur dengan bobot > 15 g [4].

2.3.2 Nilai Indeks Kuning Telur

Nilai indeks kuning telur (*yolk index*) digunakan untuk mengetahui kekentalan kuning telur dengan cara mengukur tinggi kuning telur (mm) dengan jangka sorong dan mengukur diameter kuning telur (mm) menggunakan mikrometer, selanjutnya dihitung menggunakan rumus [5]:

$$\text{Yolk index} = h / [0,5 (D1 + D2)]$$

2.3.3 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, data perlakuan yang terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) diuji lanjut dengan uji Duncan.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 2. Hasil rata-rata Bobot Telur, *Indeks* Putih telur, *Indeks* Kuning Telur, Warna Kuning Telur menggunakan tepung kulit udang terhidrolisa dalam ransum (gram / butir)

| Parameter | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Bobot Telur | 10,75±0,38 | 10,13±0,60 | 10,46±0,27 | 10,11±0,59 | 10,71±0,40 |
| <i>Indeks</i> Putih Telur | 0,19 ^b ±0,02 | 0,18 ^{ab} ±0,00 | 0,18 ^{ab} ±0,01 | 0,17 ^a ±0,00 | 0,19 ^{ab} ±0,00 |
| <i>Indeks</i> Kuning Telur | 0,50±0,05 | 0,47±0,02 | 0,48±0,02 | 0,49±0,02 | 0,48±0,01 |
| Warna Kuning telur | 7,09±0,62 | 6,71±0,62 | 6,71±0,33 | 6,87±0,34 | 6,89±0,54 |

Keterangan: Angka yang diikuti superskrip berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$).

3.1. Bobot Telur

Berdasarkan hasil Tabel 3.1 terlihat bahwa pemberian tepung kulit udang terhidrolisa dalam pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot telur ($P > 0,05$). Perlakuan pemberian tepung kulit udang terhidrolisa dalam pakan 5% - 10% menghasilkan bobot telur yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena bahan penyusun ransum yang digunakan relatif sama, sehingga kandungan nutrisi juga memberikan efek yang relatif sama terhadap bobot telur puyuh. Menurut [6] Bahwa berat telur ditentukan oleh banyak faktor antara lain genetik, kematangan seksual, umur, berbagai obat, dan berbagai komponen makanan dalam pakan.

Bobot telur merupakan sifat kuantitatif yang diturunkan. Oleh karena itu, jenis dan jumlah makanan, lingkungan kandang, serta ukuran tubuh induk sangat mempengaruhi bobot telur. Berat telur juga sangat dipengaruhi oleh waktu pemijahan. Telur pada produksi pertama suatu siklus memiliki berat lebih ringan dibandingkan telur berikutnya pada siklus yang sama. Artinya seiring bertambahnya usia induk, bobot telur semakin bertambah.

Rataan berat telur selama penelitian diperoleh kisaran nilai 10,13 — 10,75 g/butir, lebih tinggi dibandingkan penelitian [8] yang menggunakan penambahan rimpang kunyit, temulawak, dan temu putih pada pakan menghasilkan bobot telur 10,0—10,67 g/butir, juga lebih tinggi dibandingkan penelitian [9] dengan menggunakan ransum yang memiliki kandungan produk fermentasi dan *Neurospora crassa* hingga menghasilkan bobot telur puyuh 9,94 — 10,29 g/butir.

3.2. Indeks Albumen

Berdasarkan hasil penelitian terlihat rata-rata nilai *indeks* putih telur berkisar antara 0,17-0,19 (Tabel 3.1). Nilai *indeks* putih telur yang ditentukan pada penelitian ini berada pada kisaran nilai normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan [10] bahwa *indeks* putih telur segar berkisar antara 0,050 - 0,174.

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung kulit udang terhidrolisis memberikan pengaruh nyata terhadap *indeks* putih telur ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian tepung kulit udang terhidrolisis mempengaruhi *indeks* putih telur. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan [11], bahwa penggunaan tepung limbah udang mencapai 9% dari total ransum menghasilkan

indeks putih telur berkisar antara 0,18-0,19. Menurut [12], telur segar mempunyai *indeks* putih berkisar antara 0,05 sampai 0,147. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi *indeks albumen* merupakan nutrisi ransum. Pemberian tepung cangkang udang berpengaruh terhadap nilai *indeks* putih telur. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya perbedaan struktur kandungan protein antar protein udang (proses), yang dapat mempengaruhi struktur protein dan viskositas pembentukan protein, yang selanjutnya dapat mempengaruhi nilai *indeks* putih telur. Hal ini sesuai dengan pendapat [13] bahwa protein makanan dapat mempengaruhi viskositas, yang mencerminkan kulaitas internal telur dengan demikian mempengaruhi *indeks* putih telur. [14] bahwa putih telur adalah contoh protein ransum, nilai *indeks* putih telur bergantung pada kandungan protein ransum tertentu. Komposisi protein putih telur meliputi *conalbumin*, *lisosim*, *ovomucin*, *ovomuroid* dan *ovalbumin* merupakan komponen protein terbesar putih telur [15]. Hasil metabolisme berupa karbohidrat, protein, dan lemak akan dipergunakan ternak untuk reproduksi dan pembentukan telur [16].

3.3. Indeks Yolk

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 3.1) menunjukkan burung puyuh yang diberi ransum tepung kulit udang terhidrolisis tidak memberikan pengaruh nyata terhadap *indeks* kuning telur ($P>0,05$). Tidak adanya perbedaan *indeks yolk* pada perlakuan 0% - 10% lebih berpengaruh terhadap kualitas nutrisi ransum dimana kandungan protein kasar semua perlakuan relatif sama yaitu $\pm 18\%$, jadi meskipun terjadi peningkatan tepung kulit udang terhidrolisis tetap tidak mempengaruhi perubahan kualitas *indeks* kuning telur. Hal ini sejalan dengan [17], bahwa pemberian tepung limbah udang fermentasi dalam ransum yang memiliki kandungan protein yang relatif sama tiap perlakuan belum mampu meningkatkan kualitas *indeks* kuning telur. Kuning telur tersusun dari lemak dan protein untuk membentuk lipoprotein yang disintesis oleh hati di bawah pengaruh esterogen [18]. *Indeks* kuning telur dipengaruhi oleh protein, lemak dan asam amino esensial yang terkandung dalam pakan.

Faktor yang mempengaruhi *indeks* kuning telur adalah ketersediaan protein dan asam amino dalam pakan. *Indeks* kuning telur bergantung pada Asupan protein ternak karena protein dan asam amino merupakan kompone pembentuk membran vitelin yang menahan kuning telur. Selain itu, kelembapan dan suhu lingkungan juga menjadi faktor yang mempengaruhi peningkatan *indeks* kuning telur. Dalam penelitian ini, suhu dan kelembapan ditemukan antara 27 dan 32°C dan kelembapan antara 80 dan 90%. Hal ini diduga mempengaruhi pembentukan *indeks* kuning telur pada saat proses reproduksi dan metabolisme pada burung puyuh. Menurut [19], suhu lingkungan yang optimal untuk burung puyuh adalah 20-30°C dan kelembapan lingkungan antara 30-80%.

Rata-rata *indeks* kuning telur selama penelitian adalah antara 0,45— 0,50. Menurut [20] menyatakan bahwa *indeks* kuning telur segar berkisar antara 0,33 - 0,52. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian [21], yang menggunakan tepung papaya dalam ransum mencapai rata-rata *indeks* kuning telur 0,39— 0,44. *Indeks* kuning telur adalah 0,041-0,63, lebih renda juga dibandingkan penelitian [22] dan dipertahankan penambahan cahaya monokromatik.

3.4. Warna Kuning Telur

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 3.1) menunjukkan bahwa pemberian pakan tepung kulit udang terhidrolisis tidak berpengaruh nyata terhadap nilai warna kuning telur puyuh ($P>0,05$). Skor warna kuning telur yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong pada kisaran angka normal. Skor warna kuning telur yang baik berada pada kisaran skor 7 – 12 [23].

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tepung kulit udang terhidrolisis tidak berpengaruh nyata terhadap skor warna kuning telur ($P>0,05$). Hasil perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit udang terhidrolisis sebagai sumber protein dalam ransum tidak mampu meningkatkan nilai warna kuning telur puyuh. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pigmen yang terdapat dalam bentuk *astaxanthin* mengurangi nilai warna kuning telur karena bubuk kulit udang dihidrolisis dengan NaOH dan H₂SO₄. Pada banyak spesies udang, pigmen alami *astaxanthin* terakumulasi, yang dapat menghasilkan warna orange kemerahan jika pakannya tinggi [24]. Hasil penelitian melaporkan bahwa *astaxanthin* merupakan komposisi pigmen terbesar pada *crustacea*

(kepiting, lobster, dan udang). Penggunaan tepung limbah udang 9% sebagai sumber pigmen pada pakan ternak itik dapat meningkatkan nilai warna kuning telur sebesar 10 [26].

Pigmen pewarna yang memberi warna pada kuning telur diserap secara fisiologis diserap ke dalam saluran pencernaan melalui usus kecil dan didistribusikan ke organ sasaran yang membutuhkannya [27]. Unggas merupakan salah satu jenis hewan ternak yang tidak dapat menghasilkan enzim kitinase pada saluran pencernaannya, sehingga proses fermentasi memungkinkannya untuk lebih baik dalam mencerna bahan pakan yang mengandung kitin. Enzim kitinase merupakan enzim yang bertugas untuk mendegradasi kitin, mampu menghasilkan selulase untuk menguraikan selulosa menjadi glukosa, dan lipase yang dapat memecah senyawa kitin dan salah satu kapang yang dapat menghasilkan enzim hidrolitik seperti kitinase adalah *Trichoderma sp.* Limbah udang mengandung kitin yang tinggi dan tidak seperti hewan ruminansia, saluran pencernaan unggas tidak mengandung enzim selulosa, sehingga menyulitkan pencernaan pada ternak monogastrik [28].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penggunaan TKUT pada pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot telur, *indeks* kuning telur, dan warna kuning telur. Tetapi berpengaruh nyata terhadap *indeks* putih telur. Tepung kulit udang terhidrolisis dapat diberikan pada burung puyuh hingga dengan level 10% dalam ransum.

5. Daftar Pustaka

- [1] Suharto, B. 1984. *Pengaruh Perlakuan 1,5 % Naoh Dan Pengukusan Terhadap Nilai Gizi Bahan Pakan Berserat Kasar Tinggi*. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Madah. Yogyakarta.
- [2] Kusumaningsih T, Masykur A dan Arief, U. 2004. Pembuatan Kitosan Dari Kitin Cangkang Bekicot, *J Biofarmasi*, 2 (2) : 64-68.
- [3] Hanafiah KA. 2008. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Edisi Ketiga PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta (ID).
- [4] Pagestuti, 2009. Analisis kelayakan usaha Peternakan Puyuh Bintang Tiga Desa Situ Ilir, Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor Skripsi . Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [5] Wotton, M. 1978. Egg and Egg Product. In : K.A. Buckle, R.A. Edwards, G.H. Fleet and M.Wotton. A Course Manual In Food Science. Waston Ferguson and Co. Brisbane.
- [6] Syahada, F . 2016. Pengaruh penambahan tepung limbah udang dalam ransum terhadap kualitas telur puyuh. Skripsi. Jurusan Ilmu Peternakan Univesitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- [7] Listiyowati E dan K Roosпитasari. 2005. *Puyuh Tatalaksana Budi Daya Secara Komersial*. Cetakan kelima. Penerbit Swadaya, Jakarta (ID).
- [8] Claudia R, JLP Saerang, F J Nangoy dan S Laatung 2014. Penambahan Rimpang Kunyit (*curcuma xanthorrhiza Roxb*) dan Temu Putih (*curcuma zedooaria Rose*) dalam Ransum Komersil terhadap Kualitas Telur Brung Puyuh (*Coturnix -coturnix japonica*) Jurnal Jootek 1: 106-113.
- [9] Nuraini, S dan SA Latif. 2012. Penampilan dan kualitas telur puyuh yang diberi pakan mengandung produk fermentasi dengan *Neurospora crassa*. Jurnal peternakan Indonesia 14 (2): 385-391.
- [10] Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI-01- 3926-2008. Telur Ayam Konsumsi. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- [11] Juliambawati M, Ratriyanto A dan Hanifa, A. 2012., Pengaruh penggunaan tepung limbah udang dalam ransum terhadap kualitas telur itik. J. Sains Peternakan. 10 (1) :1-6.
- [12] Buckle KA. 1985. *Food Science*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia (ID).
- [13] Yuliansyah MF, Widodo E dan Djunaedi IH. 2015. Pengaruh penambahan sari belimbing wuluh (*avverhoa blimbi l.*) sebagai acidifier dalam pakan terhadap kualitas internal telur ayam petelur. J. Nutrisi Ternak. 1 (1) : 19-26.

- [14] Sudaryani T. 2006. *Kualitas Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [15] Teiko et al. 2006. *Www. academia*. Pengaruh pemberian tepung Limbah Udang Fermentasi dalam Ramsun Puyuh terhadap Kualitas Telur. Diakses pada tanggal 13 September 2021.
- [16] Lestari WT, S Tanandan dan S Isdadianto. 2016. Indeks kuning telur dan nilai haugh unit telur puyuh (*Coturnix coturnix japonica* L) Hasil pemeliharaan dengan penambahan cahaya monokromatik. *Buletin Anatomi dan fisiologi* (1)24-49.
- [17] Mulyadi A, E Suprijatna dan U Atmomarsono. 2017. Pengaruh Pemberian Tepung Limbah Udang Fermentasi Dalam Ramsun Puyuh Terhadap Kualitas Telur. *Agripet*. 17(12):95-103).
- [18] Triastriarti et al 2017. *Www. Researchgatenet*. Kualitas Telur Puyuh yang diberikan Ramsun dengan penambahan Silase Tepung Daun Ubi Kayu. Diakses pada tanggal 20 Mei 2021.
- [19] Suhaely, A. 2008. Perancangan Fasilitas Fisik Usaha Ternak Puyuh Skala Komersial di Kecamatan Ranca Bungur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Institute Pertanian Bogor.
- [20] Standarisasi Nasional. 2006. *Pakan Puyuh Bertelur (Quail Layer)* SNI 01-3907-2006. Standar Nasional Indonesia. Jakarta (ID).
- [21] Saputra, A. 2017. Kualitas Telur Pertama Burung Puyuh (*Cotumix-Cotumix Javonica*) Dengan Pemberian Tepung Daun Pepaya (*Carica Papaya* L) Dalam Ransum. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Program Studi Peternakan Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan.
- [22] Lestari WT, S Tanandan dan S Isdadianto. 2016. Indeks kuning telur dan nilai haugh unit telur puyuh (*Coturnix coturnix japonica* L) Hasil pemeliharaan dengan penambahan cahaya monokromatik. *Buletin Anatomi dan fisiologi* (1)24-49
- [23] Stadelman WJ and Cotteril. 1995. *Egg Sciance Tecnology*. Avy publishing Company, Inc. Wesport. Connecticut.
- [24] Sahara E 2011. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam pakan ternak. *J. Agrinak*, 1 (1): 31-35.
- [25] Babu CM, R Chakrabartib dan KRS. Sambasivaroa. 2008. Enzymatic isolation of carotenoid-protein complex from shrimp head waste and its use a source of carotenoids. *J. Food Sci. and Teach*. 41 (2): 227-235
- [26] Sahara, E 2011. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam pakan ternak. *J. Agrinak*, 1 (1): 31-35.
- [27] Astriana Y, P Widyaningrum dan R Susanti. 2013. Intensitas warna kuning dan kadar omega-3 telur burung puyuh aki-bat pemberian undur-undur laut. *J. Life Sciences*. 2 (2): 105-110.
- [28] Khotimah S. 2014. *Pengaruh Pemberian Kombinasi Tepung Limbah Udang dan Tepung Kayambang (Salvania Molesta) Terfermentasi Terhadap Produktifitas Itik Petelur*.