

KOMPONEN TELUR DARI PUYUH YANG DIBERI RANSUM KOMERSIL DENGAN SUBSTITUSI BAHAN PAKAN FERMENTASI TEPUNG LIMBAH IKAN *LEUBIM* (*Canthidermis maculata*) DAN INDIGOFERA

(Egg Components of Quails Fed on Commercial Ration Partly Substituted by Fermentation Feed Ingredients Based on Leubim Fish (*Canthidermis maculata*) Waste Meal and Indigofera sp.)

Satri Y. Agasi¹, M. Aman Yaman^{1*}, Zulfan¹

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran tepung limbah ikan *leubim*, tepung indigofera, tepung kulit kerang, menir dan dedak jagung yang difermentasi bersama-sama sebagai substitusi sebagian ransum komersil terhadap komponen telur puyuh. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lapangan Peternakan (LLP) dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Produksi Ternak Unggas, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan sebanyak 80 ekor puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) betina dara umur 4 minggu. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kelompok. Ransum perlakuan adalah ransum komersil ayam petelur yang disubstitusi dengan campuran bahan pakan fermentasi terdiri dari tepung daun indigofera + tepung limbah ikan *leubim* + menir + dedak jagung + tepung kulit kerang sebanyak 0, 10, 20, dan 30%. Hasil penelitian memperlihatkan substitusi ransum komersil dengan 30% campuran bahan pakan fermentasi yang tersusun dari 11% tepung daun indigofera + 20% tepung limbah ikan *leubim* + 45,4% menir + 20% dedak jagung + 3,6% tepung kulit kerang (1) tidak berpengaruh nyata terhadap berat telur puyuh, *yolk*, dan albumen, sedangkan berat kerabang nyata menurun pada substitusi 20% dan (2) tidak berpengaruh nyata terhadap persentase *yolk*, persentase albumen nyata meningkat, sedangkan persentase kerabang nyata menurun pada substitusi 20%.

Kata kunci: indigofera, *leubim*, komponen telur, puyuh

Abstract. The purpose of this study was to determine the effect of feeding a mixture of fermentation feed ingredients based on *leubim* fish waste meal + *Indigofera sp.* + clam shell meal + broken rice + corn bran as a substitute for a portion of commercial ration on the egg components of quails. The research was conducted at the Animal Husbandry Laboratory (LLP) and Poultry Production Science and Technology Laboratory, Animal Husbandry Department, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University. This study used 80 female quails (*Coturnix-coturnix japonica*) aged 4 weeks. The study was designed into a randomized block design consisting of 4 treatments and 4 blocks. The treatment was commercial ration of laying hens partly substituted by a mixture of fermentation feed ingredients composed of 11% *Indigofera sp.* leaf meal + 20% *leubim* fish waste meal + 45.4% broken rice + 20% corn bran + 3.6% clam shell meal as many as 0, 10, 20 and 30%. The results of study showed that replacing 30% commercial rations with fermented feed ingredients composed of 11% indigofera leaf meal + 20% *leubim* fish meal + 45.4% broken rice + 20% corn bran + 3.6% clam shell did not significantly affect on whole egg weight of quails. Yolk and albumen weight were not significantly affected but egg shell weight significantly declined at the level of 20% replacement. No significantly effect was detected on yolk percentage; however albumen percentage significantly increased while egg shell percentage significantly decreased the level of 20% replacement

Key words: *Indigofera sp.*, *Canthidermis maculata*, egg components, quail

*Corresponding Author: amanyaman@unsyiah.ac.id

PENDAHULUAN

Sama seperti pada jenis unggas lainnya, permasalahan utama dalam pemeliharaan puyuh adalah biaya ransum yang tinggi. Untuk menekan biaya bahan pakan diperlukan upaya-upaya dalam mencari sumber-sumber pakan yang murah tetapi bergizi. Usaha-usaha yang telah dilakukan untuk menurunkan biaya ransum antara lain adalah penggunaan campuran beberapa bahan pakan murah seperti tepung ikan *leubim* dan tepung indigofera untuk menggantikan sebagian penggunaan ransum komersil.

Ikan *leubim* adalah salah satu jenis ikan yang banyak terdapat di perairan Aceh. Nama dasar ikan ini adalah *spotted oceanic triggerfish* yang termasuk ke dalam spesies *Canthidermis maculata* (Eschemeyer, 1998). Jenis ikan ini kurang disukai oleh masyarakat Aceh untuk dikonsumsi sehingga pada mulanya sering dibuang atau dijual dengan harga sangat murah untuk makanan itik dalam bentuk segar. Limbah ikan ini masih dapat diolah menjadi tepung ikan untuk pakan unggas.

Hasil penelitian Aswita (2018) dilaporkan tepung limbah ikan *leubim* masih mengandung protein yang cukup tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan pakan puyuh tanpa berpengaruh nyata terhadap komponen telur puyuh. Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) merupakan jenis legum yang dapat digunakan sebagai pakan ternak dan relatif baru dikembangkan di Indonesia. Daun tanaman ini mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti xantofil dan carotenoid (Akbarillah *et al.*, 2002). Hasil penelitian Akbarillah *et al.* (2008) dilaporkan penggunaan tepung indigofera dalam ransum puyuh dapat meningkatkan rata-rata skala warna kuning telur.

Kelemahan limbah ikan *leubim* dan daun indigofera adalah kandungan serat kasarnya tinggi sehingga sulit dicerna oleh puyuh. Oleh karena itu, kedua bahan pakan ini sebaiknya difermentasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Bahan pakan lain berupa menir, dedak jagung, dan tepung kulit kerang digunakan untuk menyeimbangkan kembali kandungan energi dan mineral dalam ransum. Semua bahan pakan ini dicampur menjadi satu untuk selanjutnya diproses melalui fermentasi. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian penggunaan campuran beberapa bahan pakan alternatif yang murah dan tersedia seperti limbah ikan *leubim* dan daun *indigofera* yang difermentasi bersama-sama dengan beberapa bahan pakan lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran tepung limbah ikan *leubim*, tepung indigofera, tepung kulit kerang, menir dan dedak jagung yang difermentasi bersama-sama sebagai substitusi sebagian ransum komersil terhadap komponen telur puyuh.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lapangan Peternakan (LLP) dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Produksi Ternak Unggas, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh selama 10 minggu.

Materi, Bahan, dan Alat

Penelitian ini menggunakan sebanyak 80 ekor puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) betina dara umur 4 minggu. Puyuh dara ini dibeli dari peternakan puyuh di Desa Montasik, Kabupaten Aceh Besar.

Bahan lain yang digunakan adalah ransum komersil ayam petelur, menir, tepung limbah ikan *leubim*, tepung indigofera, dedak jagung, tepung kulit kerang, binosil, desinfektan, koran bekas, litter, dan kapur.

Peralatan yang digunakan terdiri dari 16 unit kandang cage ukuran 0,75 x 0,35 x 0,30 m per unit, disc mill, alat peniris, alat perebus, timbangan, 16 unit tempat pakan dan minum, egg tray, meja kaca, dan timbangan.

Ransum Perlakuan

Penelitian ini menggunakan ransum dasar berupa ransum komersil ayam petelur dewasa (324-1). Ransum tersebut disubstitusikan dengan campuran bahan pakan fermentasi yang tersusun dari tepung limbah ikan *leubim*, tepung daun indigofera, menir, dan dedak jagung dengan menggunakan probiotik binosil. Susunan bahan pakan fermentasi adalah tepung limbah ikan *leubim* 20%, tepung daun indigofera 11%, menir 45,4%, dedak jagung 20%, dan 3,6% tepung kulit kerang. Susunan ransum penelitian dan kandungan nutrisinya diperlihatkan pada Tabel 1. Ransum perlakuan adalah sebagai berikut :

R₁ : 100% ransum komersil 324-1 (kontrol)

R₂ : 90% ransum komersil 324-1 + 10% bahan pakan fermentasi berbasis tepung limbah ikan *leubim* + daun indigofera + menir + dedak jagung + tepung kulit kerang.

R₃ : 80% ransum komersil 324-1 + 20% bahan pakan fermentasi berbasis tepung limbah ikan *leubim* + daun indigofera + menir + dedak jagung + tepung kulit kerang.

R₄ : 70% ransum komersil 324-1 + 30% bahan pakan fermentasi berbasis tepung limbah ikan *leubim* + daun indigofera + menir + dedak jagung + tepung kulit kerang.

Tabel 1. Susunan dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Ransum Perlakuan			
	R _A	R _B	R _C	R _D
Ransum komersil (324-1) ¹⁾	100	90	80	70
Pakan fermentasi berbasis tepung limbah ikan <i>leubim</i> + daun indigofera + menir + dedak jagung + tepung kulit kerang ²⁾	0	10	20	30
Jumlah	100	100	100	100
Perkiraan Kandungan Zat Gizi Berdasarkan Perhitungan				
Protein (%)	18,00–19,00	17,96–18,86	17,93–18,73	17,89–18,59
Serat Kasar (%)	7,00	6,49	5,97	5,46
Lemak Kasar (%)	7,00	6,47	5,95	5,42
Ca (%)	3,25	3,00	2,80	2,54
P (%)	0,60	0,61	0,61	0,62

¹⁾ Kandungan zat gizi berdasarkan label kemasan ransum komersil ayam ras petelur 324-1, protein 18–19%, serat kasar maksimal 7%, lemak maksimal 7%, Ca minimal 3,25% dan P minimal 0,6%

²⁾ Kandungan zat gizi berdasarkan perhitungan

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (*block randomized design*) terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kelompok. Setiap kelompok merupakan unit percobaan yang masing-masing terdiri dari 5 ekor puyuh betina dara sehingga total puyuh 80 ekor. Model matematika penelitian yang digunakan menurut Steel dan Torrie (1991):

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

Y_{ij} : Nilai pengamatan blok ke- j dari perlakuan ke- i

μ : Nilai tengah umum

α_i : Pengaruh perlakuan ke- i

β_j : Pengaruh blok ke- j

ε_{ij} : Pengaruh galat blok ke- j dari perlakuan ke- i

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan

- a. Persiapan kandang: Kandang *cage* dan peralatan disterilkan dari hama penyakit dengan cara menyemprot seluruh bagian kandang dengan menggunakan detergen dan desinfektan. Selanjutnya, kandang distirahatkan selama satu minggu, lalu disekat sebanyak 16 unit dengan ukuran masing-masing 0,75 x 0,35 x 0,30 m. Tiap-tiap unit percobaan dilengkapi dengan tempat makanan dan minuman. Unit-unit percobaan diberi kode perlakuan secara acak. Puyuh dara diseleksi sebanyak 80 ekor dari 100 ekor puyuh yang dibeli dengan kriteria sehat dan berat badan memenuhi. Puyuh dara terpilih dibagi ke dalam 4 kelompok berat badan yang masing-masing terdiri 20 ekor puyuh. Selanjutnya, kelompok puyuh tersebut dibagi secara acak ke dalam 4 perlakuan.
- b. Persiapan ransum: Formulasi ransum disusun sesuai masing-masing perlakuan dengan kriteria kebutuhan zat gizi sesuai rekomendasi. Ransum komersil ayam petelur dan dedak jagung dibeli dari Poultry Shop dan menir dari kilang padi. Daun Indigofera diambil di Ie Suum, lalu diolah sampai menjadi tepung. Limbah ikan *leubim* dikumpulkan dari penjual ikan *leubim* di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Lampulo, lalu diolah sampai menjadi tepung. Kulit kerang dikumpulkan dari pedagang kerang rebus di Peunayong, lalu diolah menjadi tepung. Semua bahan di atas dicampur menjadi satu, lalu ditambahkan binosil sebanyak 20 ml/liter air per 10 kg bahan, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik, diikat dengan kuat dan rapat (*anaerobe*), selanjutnya disimpan selama tujuh hari, lalu diangin-anginkan. Pencampuran ransum dilakukan sesuai masing-masing formula yang telah dibuat untuk setiap perlakuan.

2. Pemeliharaan

- a. Masa adaptasi: Umur 4–5 minggu merupakan adaptasi kandang di mana semua puyuh diberikan 100% ransum komersil ayam petelur. Pemberian ransum dilakukan pagi dan sore hari sesuai kebutuhannya. Air minum yang ditambah vitastress disediakan *ad libitum* dan setiap hari diganti dengan air segar.
- b. Masa pemberian ransum perlakuan: Umur 5–14 minggu, puyuh-puyuh diberi ransum sesuai perlakuan masing-masing. Air tetap disediakan *ad libitum*, namun vitastress tidak diberikan lagi kecuali saat penimbangan saja.

- c. Pengambilan Data: pada minggu ke-8 dan 9 (awal produksi), sebanyak 5 butir telur diambil dari masing-masing unit percobaan dan diulangi lagi dengan jumlah yang sama pada minggu ke-12 dan 13 (akhir penelitian) sehingga total sampel telur puyuh berjumlah 160 butir atau 40 butir per perlakuan. Telur-telur dibawa ke Laboratorium Ilmu dan Teknologi Produksi Ternak Unggas untuk ditimbang berat telur utuh dan komponen-komponennya yang meliputi kuning telur, albumen, dan kerabang.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati adalah komponen telur terdiri dari berat telur dan berat dan persentase kuning telur, albumen, dan kulit telur.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika dari analisis tersebut didapatkan hasil yang berbeda nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Telur

Rataan berat telur puyuh yang berasal dari puyuh-puyuh yang diberi ransum komersil yang disubstitusi dengan campuran bahan pakan fermentasi yang tersusun dari tepung daun indigofera + tepung limbah ikan *leubim* + menir + dedak jagung + tepung kulit kerang pada berbagai level yang diamati pada awal produksi (umur 8–9 minggu) dan akhir penelitian (umur 12–13 minggu) diperlihatkan pada Tabel 2. Hasil analisis statistik memperlihatkan substitusi ransum komersil dengan campuran bahan pakan fermentasi 11% tepung daun indigofera + 20% tepung limbah ikan *leubim* + 45,4% menir + 20% dedak jagung + 3,6% tepung kulit kerang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap berat telur.

Walaupun tidak terlihat pengaruh yang nyata pada berat telur, hasil ini mengindikasikan bahwa campuran bahan pakan fermentasi yang tersusun dari 11% tepung daun indigofera + 20% tepung limbah ikan *leubim* + 45,4% menir + 20% dedak jagung + 3,6% tepung kulit kerang mampu memsubstitusi sampai 30% ransum komersil tanpa menurunkan berat telur puyuh. Hal ini dikarenakan ransum substitusi mengandung protein setara dengan ransum komersil yaitu lebih kurang 18% sesuai dengan kebutuhan gizi puyuh. Sebagaimana yang dikatakan Abidin (2002), kebutuhan protein puyuh petelur fase layer berkisar 18–20%. Tercapainya isoprotein ransum substitusi dikarenakan kandungan protein campuran bahan pakan fermentasi hasil analisis laboratorium (Lab. Baristand Banda Aceh) meskipun lebih rendah dari hasil perhitungan (17,64 vs 20%), kandungan protein di dalam ransum substitusinya masih memenuhi.

Bila dibandingkan sebelum fermentasi, kandungan serat kasar campuran bahan pakan fermentasi hasil analisis laboratorium lebih rendah. Hal ini sesuai dengan Winarno (2000), fermentasi dapat meningkatkan pencernaan dan meningkatkan protein di dalam bahan pakan. Akan tetapi, kandungan protein campuran bahan pakan fermentasi hasil analisis laboratorium juga lebih rendah daripada sebelum difermentasi (17,64 vs 20%).

Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi campuran bahan pakan sebelum difermentasi bukan didasarkan dari hasil analisis laboratorium melainkan berdasarkan hasil perhitungan. Diduga kandungan protein tepung daun indigofera yang digunakan dalam penelitian ini lebih rendah daripada yang dilaporkan Hassen *et al.* (2007) yang dijadikan sebagai sumber referensi kandungan gizi indigofera untuk perhitungan kandungan gizi campuran bahan pakan sebelum difermentasi. Tanaman indigofera yang diambil daunnya dalam penelitian ini sudah berumur tua sehingga kandungan nutrisinya juga diperkirakan sudah menurun. Dengan demikian, kandungan protein di dalam campuran bahan pakan sebelum difermentasi menjadi *overestimate*.

Rataan berat telur puyuh pada akhir penelitian lebih tinggi daripada awal penelitian. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya umur puyuh sehingga alat reproduksinya juga semakin berkembang. Sesuai Wahju (1997), selain faktor zat-zat makanan yang terkandung di dalam ransum, berat telur ditentukan pula oleh dewasa kelamin dan umur ternak.

Tabel 2. Rata-rata Berat Telur dan Komponen Telur Puyuh Penelitian

Parameter	Awal Produksi (Umur 7–8 minggu)				Rataan	Akhir Penelitian (Umur 12–13 minggu)				Rataan
	R _A	R _B	R _C	R _D		R _A	R _B	R _C	R _D	
Berat Telur (g)	9.550 ±0.457	9.859 ±1.591	9.483 ±0.712	9.856 ±0.607	9.687 ±0.869	10.346 ±0.382	10.513 ±0.204	10.408 ±0.331	10.442 ±0.205	10.427 ±0.268
Berat Komponen Telur (g)										
<i>Yolk</i>	2.829 ±0.266	2.856 ±0.687	2.864 ±0.307	2.925 ±0.175	2.868 ±0.367	3.398 ±0.184	3.298 ±0.072	3.271 ±0.110	3.250 ±0.097	3.304 ±0.125
<i>Albumen</i>	5.457 ±0.166	5.727 ±0.742	5.382 ±0.478	5.684 ±0.364	5.563 ±0.459	5.506 ±0.189	5.842 ±0.152	5.858 ±0.217	5.839 ±0.277	5.761 ±0.244
Kerabang	1.264 ±0.132	1.276 ±0.181	1.237 ±0.095	1.247 ±0.085	1.256 ±0.116	1.442 ^b ±0.105	1.374 ^{ab} ±0.066	1.280 ^a ±0.030	1.354 ^{ab} ±0.057	1.362 ±0.087
Persentase Komponen Telur (%)										
<i>Yolk</i>	29.55 ±1.55	28.65 ±2.60	30.12 ±2.41	29.67 ±0.54	29.50 ±1.83	32.87 ±0.70	31.33 ±0.75	31.45 ±0.55	31.15 ±1.25	31.70 ±1.04
<i>Albumen</i>	57.13 ±2.22	58.31 ±2.14	56.78 ±1.96	57.62 ±0.23	57.46 ±1.74	53.02 ^a ±0.89	55.60 ^{b±} 0.99	56.19 ^b ±0.62	55.90 ^b ±1.90	55.18 ±1.69
Kerabang	13.31 ±1.11	13.03 ±0.51	13.11 ±0.87	12.72 ±0.42	13.04 ±0.73	14.10 ^b ±1.16	13.07 ^{ab} ±0.45	12.35 ^a ±0.30	12.95 ^{ab} ±0.67	13.12 ±0.92

Ktr. Ransum komersil ayam petelur disubstitusi dengan campuran bahan pakan fermentasi 11% tepung daun indigofera + 20% tepung limbah ikan *leubim* + 45,4% menir + 20% dedak jagung + 3,6% tepung kulit kerang sebanyak 0 (R_A), 10 (R_B), 20 (R_C), dan 30% (R_D)

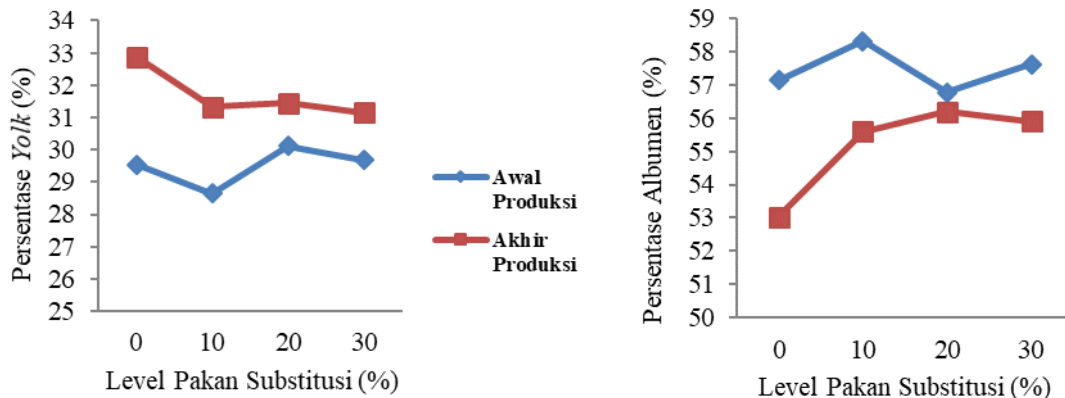
^{a-c} Angka dalam baris yang sama dengan *superscript* berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Berat dan Persentase Komponen Telur

Meskipun berat telur secara statistik tidak berbeda nyata (P>0.05) antara semua perlakuan, komponen telur berpengaruh nyata (P<0,05). Pemberian bahan pakan substitusi 11% tepung daun indigofera + 20% tepung limbah ikan *leubim* + 45,4% menir + 20% dedak jagung + 3,6% tepung kulit kerang nyata (P<0,5) meningkatkan persentase albumen, sedangkan persentase kerabang nyata (P<0,05) menurun. Persentase *yolk* tidak nyata (P>0,05) berpengaruh, meskipun terlihat adanya kecenderungan terjadi penurunan pada R_B–R_D. Berdasarkan Ariani (2006), pembentukan kuning telur dipengaruhi kandungan nutrisi di dalam ransum. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya meskipun daun indigofera mengandung sejumlah zat gizi, dikarenakan tanaman ini sudah terlalu tua, kandungan asam-asam amino di dalam proteinnya diperkirakan tidak setinggi sebagaimana tanaman muda indigofera sehingga pembentukan kuning telur puyuh berkurang meski berat telur masih mampu dipertahankan. Akibat penurunan persentase kerabang dan *yolk*, persentase albumen menjadi meningkat.

Berkurangnya persentase kerabang dikarenakan kandungan Ca di dalam ransum substitusi sedikit lebih rendah namun tidak defisien. Berdasarkan NRC (1994) dan SNI (2008), kandungan kalsium dalam pakan harus berada dalam kisaran kebutuhan puyuh petelur yaitu 2,50–3,50%, sedangkan kandungan Ca di dalam ransum substitusi (R_B – R_D) adalah berkisar 2,54–3,00. Sesuai Baksi dan Kenny (1981), kalsium yang dideposisi di dalam tulang berfungsi sebagai sumber kalsium kerabang telur.

Kandungan Ca di dalam ransum substitusi sedikit lebih rendah daripada yang direncanakan dikarenakan kandungan Ca di dalam campuran bahan pakan fermentasi hasil analisis laboratorium (Lab. Baristand, Banda Aceh) jauh lebih rendah daripada yang diperhitungkan sebelum difermentasi (0,71 vs 3,51%). Meskipun tepung kulit kerang digunakan untuk mengantisipasi berkurangnya kadar Ca di dalam ransum, kandungan Ca di dalam ransum berada sedikit di atas ambang minimal. Sebagaimana yang telah dijelaskan kandungan nutrisi campuran bahan pakan sebelum difermentasi didasarkan dari hasil perhitungan bukan dari hasil analisis lab. Bukan hanya dari daun indigofera, kandungan Ca di dalam bahan pakan lain terutama tepung kulit kerang yang digunakan di dalam penelitian ini kemungkinan lebih rendah daripada yang dilaporkan oleh beberapa sumber. Dengan demikian, kandungan Ca di dalam campuran bahan pakan sebelum difermentasi juga menjadi *overestimate* tetapi masih mencukupi.



Gambar 1. Persentase Yolc dan Albumen dari Tiap Level Substitusi Ransum Komersil dengan Substitusi Campuran Bahan Pakan Fermentasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa substitusi ransum komersil dengan 30% campuran bahan pakan fermentasi yang tersusun dari 11% tepung daun indigofera + 20% tepung limbah ikan *leubim* + 45,4% menir + 20% dedak jagung + 3,6% tepung kulit kerang (1) tidak berpengaruh nyata terhadap berat telur puyuh, *yolk*, dan albumen, sedangkan berat kerabang nyata menurun pada substitusi 20% dan (2) tidak berpengaruh nyata terhadap persentase *yolk*, persentase albumen nyata meningkat, sedangkan persentase kerabang nyata menurun pada substitusi 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Meningkatkan Produktifitas Puyuh. PT Agromedia Pustaka.
- Akbarillah, T., D. Kaharuddin, D. Kususiyah, dan Hidayat. 2008. Kajian tepung daun indigofera sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan kualitas telur puyuh. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 3 (1): 20–23.
- Ariani, E. 2006. Penetapan Kandungan Kolesterol pada Telur Ayam Petelur. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Aswita, E. 2018. Pengaruh Substitusi Sebagian Ransum Komersil dengan Campuran Tepung Limbah Kepiting, Tepung Limbah Ikan *Leubim*, dan Menir Terhadap Kualitas Telur Puyuh. Skripsi. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Syiah Kuala.
- Baksi, S. N. dan A. D. Kenny. 1981. Vitamin D metabolism in aged japanese quail: dietary calcium and estrogen effects. *J. Physiol Endocrinol Metab.* 241: 275–280.
- Eschemeyer, W. N. 1998. *Catalog of Fishes*. Mensitasi Bloch 1786. Academic of Sciences, California.
- Hassen, A., N. F. G. Rethman, W. A. Van Niekerk, dan T. J. Tjelele. 2007. Influence of season/year and species on chemical composition and in vitro digestibility of five indigofera accessions. *Anim. Feed Sci. Technol.* 136: 312-322.
- NRC. 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C.
- SNI. 2008. *Kumpulan SNI Bidang Pakan*. Direktorat Budidaya Ternak Non Ruminansia, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Ed. ke-2. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wahju, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 2000. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.