

## **GAMBARAN HISTOPATOLOGI USUS HALUS DAN HATI PADA PUYUH PETELUR YANG DIBERI RANSUM MENGANDUNG KONSENTRAT PROTEIN BUNGKIL INTI SAWIT**

*(Histopathology characteristics of small intestine and liver of layer quail given diets contain palm kernel meal protein concentrate)*

Yatno<sup>\*a</sup>, N. Ramli<sup>b</sup>, P. Hardjosworo<sup>b</sup>, A. Setiyono<sup>c</sup>, T. Purwadaria<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi

<sup>b</sup>Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB, Bogor

<sup>c</sup>Fakultas Kedokteran Institut Pertanian Bogor

<sup>d</sup>Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor

\*Alamat Kontak: Fakultas Peternakan Universitas Jambi email: yatnoyatno97@yahoo.co.id

### **ABSTRACT**

Palm Kernel Meal (PKM), one of by products from palm oil processing industry, has high potency as feedstuffs due to its availability. PKM, however, has combination problems of shell contamination, containing high non starch-polysaccharide (NSP) dominated with mannan molecules, and low protein content which causes the utilization of PKM in poultry diet is very limited (< 3%). On the other hand, mannanoligosaccharides from PKM may be used to inhibit pathogenic bacteria in poultry gut. Therefore, separation of cell wall of PKM to isolate mannan molecules and extraction of its protein compounds was alternative methods to solve the feed problem. The protein extraction increases the protein content at least 3 folds. The aims of the study were to investigate the effect of PKMCP inclusion with and without fortification in ration on liver and small intestine histopathology of layer quails. The PKM (200 g) was blended in hot water and/or 0,05N acetic acid (800 ml) for 20 minutes, and centrifuged to separate the supernatant from extracted PKM. Supernatant from hot water, acetic acid and 1 N NaOH extraction were precipitated with 0.1 N HCl with the following treatments: the first extractions were carried out in water + broken glass (E1); water + broken glass (E2); 0,05 N acetic acid + broken glass (E3); or in 0,05 N acetic acid + broken glass (E4), while the second extraction for all PKM residues was carried out in 1N NaOH technical (E1, E3) and pro-analysis (E2, E4), and precipitated with 0.1N HCl until isoelectric point. The best extraction product (R1) in term of recovery protein was also compared chemically and biologically with PKM (R2), and soybean meal (R3) in completely randomized design with 3 treatments and 5 replications. Parameter measured were histopathology evaluation of liver and small intestine. Score lesion of duodenum, jejunum, ileum and liver of quails received PKMCP were 0.70, 0.64, 0.68 and 1.76, while SBM were 0.82, 0.66, 0.76 and 1.02 respectively. It is concluded that PKMCP did not give negative effect on quails performance observed from score lesion and histopathology evaluation of liver and small intestine.

Keywords: *Palm Kernel Meal Concentrate, Liver, small intestine, Quail.*

### **PENDAHULUAN**

Sumber protein nabati untuk unggas sangat terbatas dan masih mengandalkan bungkil kedelai. Impor bungkil kedelai setiap tahun terus meningkat seiring dengan peningkatan populasi unggas di Indonesia yang berdampak menguras devisa negara. Oleh karena itu perlu dicari sumber protein alternatif bungkil kedelai yang tersedia didalam negeri. Salah satu sumber protein alternatif yang dapat digunakan adalah bungkil inti sawit (BIS). Kandungan protein BIS dapat ditingkatkan melalui teknologi ekstraksi dari 16,84% menjadi 45,56% (Yatno *et al.*, 2008)

Konsentrat protein bungkil inti sawit memiliki tingkat kelarutan protein yang lebih baik dibandingkan dengan bungkil kedelai, namun

defisien dalam beberapa asam amino esensial terutama lisina. Perbaikan kualitas konsentrat protein BIS melalui fortifikasi dengan asam amino lisina. Penelitian dilakukan untuk membandingkan gambaran histopatologi usus halus dan hati pada puyuh yang diberi konsentrat protein bungkil inti sawit dan bungkil kedelai sebagai pembandingan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian "BISPLUS" sebagai alternatif bungkil kedelai terhadap gambaran histopatologi hati dan usus pada puyuh.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai informasi tentang potensi konsentrat protein dari bungkil inti sawit sebagai alternatif bungkil kedelai, dan teknologi ekstraksi untuk pembuatan pakan sumber protein.

## MATERI DAN METODE

Ternak yang digunakan adalah 90 ekor puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) umur 3 minggu. Kandang yang digunakan adalah kandang koloni sebanyak 15 buah yang dilengkapi dengan lampu penerangan, tempat pakan dan minum. Bahan pakan yang digunakan sebagai penyusun ransum tercantum pada Tabel 1. Sebagai bahan fortifikasi adalah asam amino lisina.

Sebelum diisi puyuh terlebih dahulu kandang disanitasi dengan pengapuran dan dilanjutkan penyemprotan menggunakan 10% formalin dan dibiarkan hingga kering (selama satu minggu). Sanitasi peralatan dilakukan dengan cara mencuci tempat makan dan minum dengan larutan antiseptik.

Puyuh diberi larutan air gula dengan konsentrasi 10% untuk mengurangi stress setelah mengalami perjalanan. Pada awal penelitian puyuh divaksinasi terhadap penyakit *Newcastle Disease* (ND) melalui tetes mata. Sebanyak 90 ekor puyuh ditimbang guna mengetahui bobot awal dan dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan dan masing-masing kelompok perlakuan diulang 5 kali, setiap ulangan terdiri dari 6 ekor puyuh. Perlakuan pakan yang diberikan adalah R1 (ransum mengandung 12% BISPLUS), R2 (ransum mengandung 12% BIS) dan R3 (ransum mengandung 12% bungkil kedelai).

Tabel 1. Susunan ransum penelitian (%)

Bahan pakan	R-1	R-2	R-3
Jagung	51,3	45,3	51,3
Dedak	10,0	10,0	12,9
Bungkil Kedelai	0,0	0,0	12,0
BISPLUS	12,0	0,0	0,0
BIS	0,0	12,0	0,0
<i>Meat Bone Meal</i> (MBM)	11,5	15,0	9,6
<i>Corn Gluten Meal</i> (CGM)	12,0	14,5	11,0
Minyak	2,0	2,0	2,0
DCP	0,3	0,3	0,3
CaCo <sub>3</sub>	0,6	0,6	0,6
Premiks <sup>1</sup>	0,3	0,3	0,3
<b>JUMLAH</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Ket. :<sup>1</sup>) Setiap 10 kg premix mengandung Vit A (12 000 000 IU), Vit D (2 000 000 IU), Vit E (8 000 IU), Vit B1 (2 000 mg), Vit B6 (500 mg), Niasin (40 000 mg), Asam Pantoenat (6 000 mg), Vit K (2 000 mg), Vit C (25 000 mg), Santoquin (10 000 mg)

Sebelum uji coba pakan, konsentrat protein BIS difortifikasi dengan asam amino lisina dengan tujuan agar konsentrat protein BIS yang akan digunakan bisa setara dengan protein pada bungkil kedelai. Konsentrat protein BIS yang telah mengalami proses fortifikasi dinamakan BISPLUS. Besarnya asam amino yang ditambahkan

dilakukan dengan cara mengurangi asam amino pada pakan standar (bungkil kedelai) dengan asam amino pakan uji (konsentrat protein BIS) kemudian dicampur kedalam konsentrat protein BIS untuk digunakan sebagai komponen ransum perlakuan.

Tabel 2. Kandungan zat makanan ransum puyuh periode produksi (%)

Zat Makanan	R-1	R-2	R-3
Bahan Kering (%)	85,34	85,81	85,46
Protein Kasar (%)	22,45	22,34	22,31
Metionina (%)	0,41	0,40	0,37
Arginina (%)	1,43	1,38	1,41
Treonina (%)	0,92	0,87	0,89
Tirosina (%)	0,99	1,00	1,02
Histidina (%)	0,53	0,51	0,56
Isoleusina (%)	0,92	0,89	0,94
Leusina (%)	2,60	2,73	2,57
Lisina (%)	1,06	0,85	1,01
Fenilalanina (%)	1,26	1,27	1,28
Valina (%)	1,17	1,12	1,11
Lemak Kasar (%)	5,53	4,73	4,40
Serat Kasar (%)	3,01	5,95	4,45
Kalsium (%)	1,73	1,97	1,45
Posphor (%)	0,99	0,10	0,10
Energi Bruto (kkal/kg)	4.194,06	4.188,22	4.218,58
EnergiMetabolis (kkal/kg)	3.040,69	3.036,46	3.058,47

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan pada saat puyuh 55 hari (masa bertelur). Peubah yang diamati meliputi histologi usus halus dan hati. Untuk melakukan pengamatan histologi usus dan hati dilakukan tiga tahap kegiatan yaitu ; a) Pengambilan sampel, dilakukan pada duodenum, usus halus dan hati yang dipotong secara membujur, b) Pemeriksaan histopatologi usus dan hati, diawali dengan fiksasi dengan Buffer Netral Formalin (BNF) 10% (pH 7.2–7.4) kemudian secara berturut-turut dilakukan dehidrasi, penjernihan (clearing) dan infiltrasi parafin, pembuatan blok parafin (embedding), pemotongan, pewarnaan, dan c) Pengamatan preparat dibawah mikroskop binokuler. Pengamatan dilakukan dengan pembesaran obyektif 40x, sedangkan pemotretan dilakukan pada pembesaran obyektif 10 dan 20x.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga jumlah unit percobaan sebanyak 15 buah yang masing-masing unit diisi 6 ekor puyuh. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah dilakukan analisis ragam (ANOVA). Uji lanjut untuk membandingkan antar perlakuan digunakan kontras orthogonal. Model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

Ket.  $y_{ij}$  (nilai respon dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j),  $\mu$  (pengaruh umum atau rata-rata umum),  $\tau_i$  (pengaruh dari perlakuan ke-i),  $\varepsilon_{ij}$  (galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j), i (perlakuan) dan j (ulangan).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran penampakan (skor lesio) usus dan hati puyuh umur 55 hari disajikan pada Tabel 3. Skor lesio usus dan hati pada puyuh umur 55 hari dipengaruhi oleh perlakuan ransum. Skor lesio duodenum pada puyuh yang memperoleh perlakuan R1 dan R3 tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ), namun keduanya berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan R2 masing-masing sebesar 0,72, 0,82 dan 1,22. Bagian usus halus (jejunum dan ileum) mempunyai skor lesio yang polanya sama dengan duodenum, namun terjadi penurunan nilai. Angka skor lesio jejunum pada puyuh yang mendapatkan perlakuan R1 dan R3 nyata lebih rendah ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan R2, masing-masing sebesar 0,64; 0,66 dan 1,14. Skor lesio ileum pada puyuh yang mendapat perlakuan R1 sebesar 0,68, sedangkan R2 dan R3 masing-masing sebesar 1,30 dan 0,76.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa konsentrat protein BIS terfortifikasi (BISPLUS) tidak memberikan efek negatif terhadap kondisi usus puyuh yang tercermin pada skor lesio relatif sama dengan bungkil kedelai dan jauh lebih rendah dari puyuh yang diberi BIS. Hal ini terkait dengan kualitas bahan tersebut terutama kandungan asam amino, sehingga nutrisi didalamnya dapat terserap dengan baik pada saat makanan berada di usus halus. Penyerapan terutama terjadi pada jejunum dan ileum. Asam amino esensial pada BISPLUS, BIS dan bungkil kedelai masing-masing sebesar 16,80; 6,02 dan 21,17%. Semakin kecil skor lesio yang dimiliki mengindikasikan kondisi organ makin baik (mendekati keadaan normal) dan sebaliknya semakin besar menunjukkan tingkat kerusakan yang makin parah.

Data yang diperoleh dari penelitian ini semakin memperkuat sinyalemen sebelumnya bahwa BIS yang digunakan tersebut masih mengandung cangkang (walaupun sudah digiling halus) disamping juga ada faktor serat yang tinggi maupun zat yang lain dan terakumulasi pada saat makanan didalam usus terjadi perobekan mukosa usus sehingga terjadi kelainan atau pemendekan villi usus yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya gangguan proses penyerapan zat makanan oleh villi usus. Menurut Iskandar *et al.* (2008) keberadaan cangkang merupakan masalah

serius yang dihadapi dalam menggunakan BIS sebagai pakan ternak, karena keberadaan benda asing ini dapat mengoyak permukaan usus bila dikonsumsi oleh ternak. Lebih lanjut dilaporkan oleh Ramli *et al.* (2008) bahwa kandungan serat yang tinggi pada BIS akan mengadsorpsi nutrisi, sehingga peluang terjadinya penyerapan nutrisi oleh usus halus menjadi berkurang dan ikatan kompleks nutrisi-serat kasar akan diekskresikan melalui feses. Daya ikat kation pada serat akan menimbulkan ketidakseimbangan mineral sehingga metabolisme energi terganggu. Keberadaan serat bersifat adsorptif dan mempunyai daya ikat kation terhadap nutrisi pada saluran pencernaan, sehingga kadar nutrisi yang diadsorpsi menjadi rendah (James & Gropper 1990)

Tabel 3. Rataan skor lesio usus dan hati puyuh umur 55 hari di bawah mikroskop

Peubah	Perlakuan		
	R-1	R-2	R-3
Duodenum	0,72 <sup>b</sup> ±0,10	1,22 <sup>a</sup> ±0,26	0,82 <sup>b</sup> ±0,11
Jejunum	0,64 <sup>b</sup> ±0,11	1,14 <sup>a</sup> ±0,36	0,66 <sup>b</sup> ±0,12
Ileum	0,68 <sup>b</sup> ±0,22	1,30 <sup>a</sup> ±0,25	0,76 <sup>b</sup> ±0,13
Hati	1,76 <sup>a</sup> ±0,24	2,06 <sup>a</sup> ±0,25	1,02 <sup>b</sup> ±0,61

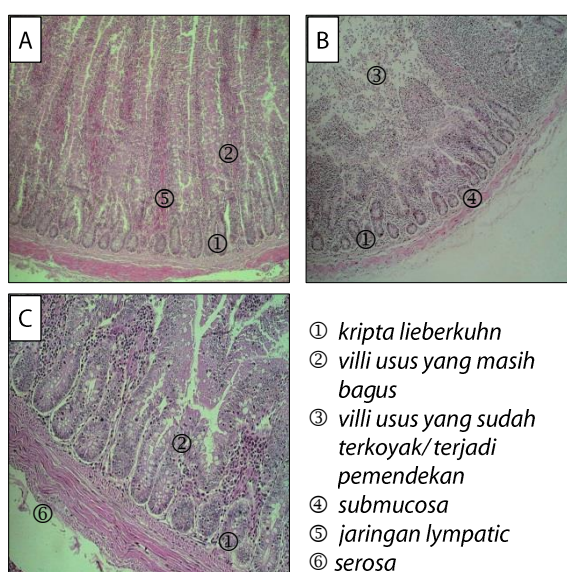
Ket. Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); R1 (Ransum mengandung 12% konsentrat protein BIS terfortifikasi/BISPLUS); R2 (Ransum mengandung 12% bungkil inti sawit /BIS); R3 (Ransum mengandung 12% bungkil kedelai/BKD)

Angka pada tabel diperoleh dari rerata hasil pengamatan usus halus (duodenum, jejunum, ileum) dan hati pada 10 titik fokus kemudian dibuat skala dengan tingkat kerusakan sebagai berikut :

Hati (0 = 0.0 - 0.59; 1 = 0.60 - 1.19; 2 = 1.20 - 1.79; 3 = 1.80 - 2.30 (0: sel hepatosit tersusun radier, normal, 1: terjadi vaso dilatasi, pelebaran pembuluh darah, 2 = degenerasi berbutir/cloudy swelling, degenerasi lemak, 3: nekrosa /radang). Usus (0 = 0.0 - 0.59; 1: 0.60 - 1.19; 2: 1.20 - 1.79; 3: 1.80 - 2.30), (0 = vili usus teratur, kriptal lieberkuhn teratur, normal, 1: vili usus memendek, 2: vili usus terkoyak, 3: nekrosa/radang).

Kondisi hati puyuh yang memperoleh ketiga perlakuan mempunyai skor lesio  $> 1$ , artinya telah terjadi pelebaran pembuluh darah baik untuk perlakuan R1 maupun R3, bahkan pada perlakuan R2 telah terjadi degenerasi berbutir sampai dengan degenerasi lemak. Hati pada puyuh yang memperoleh perlakuan R2 memiliki skor lesio yang nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan R1 dan R3 masing-masing sebesar 2,06, 1,76 dan 1,02. Dengan demikian organ hati pada puyuh yang memperoleh perlakuan R2 sudah terjadi perubahan yang serius.

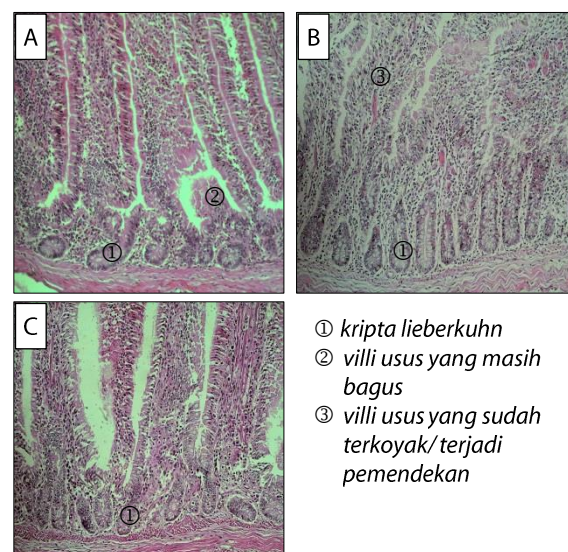
Hal ini sangat terkait dengan proses penyerapan (absorpsi) pada saat zat makanan melewati usus. Bila suatu zat makanan mengalami gangguan penyerapan maka organ hati bekerja keras untuk menerima zat yang telah terserap tersebut untuk disalurkan ke jantung dan ke paru-paru kemudian dikembalikan ke jantung lagi, selanjutnya disalurkan ke sel-sel dan terjadi sintesa protein dalam tubuh ataupun telur. Menurut Ressay (1984) hati merupakan organ yang berperan dalam sekresi empedu, metabolisme lemak, karbohidrat, zat besi, fungsi detoksifikasi serta metabolisme dan penyerapan vitamin. Morfopatologi hati tidak selalu dapat ditemui karena hati memiliki kemampuan yang sangat tinggi dalam regenerasi jaringan hati.



Gambar 1. Gambaran histopatologis duodenum puyuh umur 55 hari (perbesaran obyektif 10x). A: Ransum mengandung 12% konsentrat protein BIS terfortifikasi/ BISPLUS; B: Ransum mengandung 12% BIS; C: Ransum mengandung 12% BKD. Pewarnaan menggunakan Hematoksilin Eosin (HE)

Gambaran histopatologi duodenum puyuh umur 55 hari (Gambar 1) menunjukkan bahwa puyuh yang memperoleh ransum BISPLUS maupun bungkil kedelai memperlihatkan kondisi kript lieberkuhn yang lebih teratur dibandingkan dengan puyuh yang memperoleh BIS, begitu juga dengan villi ususnya, walaupun ada beberapa bagian yang tidak teratur. Sedangkan puyuh yang memperoleh ransum mengandung BIS terlihat villi ususnya sudah banyak yang tidak teratur susunannya, bahkan ada yang sudah rusak (nekrosis), walaupun susunan kript lieberkuhn

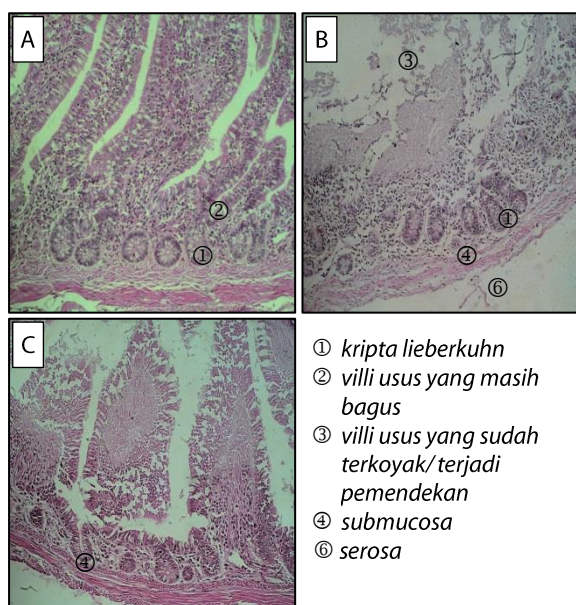
cukup baik. Hal ini mengindikasikan bahwa puyuh yang diberikan pakan mengandung 12% BISPLUS secara histologis mempunyai kondisi duodenum yang sama dengan puyuh diberi pakan mengandung 12% bungkil kedelai. Hasil sebaliknya dapat dilihat dari puyuh yang diberi pakan mengandung 12% BIS khususnya pada kondisi villi yang sudah tidak beraturan dan bahkan mengalami kerusakan dan berpengaruh terhadap produksi dan kualitas telur, dalam hal ini kerabang telur yang tipis. Data yang diperoleh dari penelitian ini sangat terkait dengan proses penyiapan pakan dan evaluasi fisiko-kimianya serta sangat erat hubungannya dengan produksi yang dihasilkan dari penelitian tahap sebelumnya. Menurut Moran (1985) bahwa usus halus bagian *kripta lieberkuhn* menghasilkan enzim amilase, protease dan lipase yang berfungsi untuk memecah zat makanan menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga mudah untuk diserap tubuh. Selain itu usus halus juga mencerna secara kimiawi dan mentransfer material nutrisi dari lumen ke pembuluh darah dan limfa.



Gambar 2. Gambaran histopatologis jejunum puyuh umur 55 hari (perbesaran obyektif 20x). A: Ransum mengandung 12% konsentrat protein BIS terfortifikasi/ BISPLUS; B: Ransum mengandung 12% bungkil inti sawit/BIS; C: Ransum mengandung 12% BKD. Pewarnaan menggunakan Hematoksilin Eosin (HE).

Gambaran histopatologis jejunum puyuh umur 55 hari (Gambar 2) yang memperoleh pakan mengandung 12% BISPLUS dan 12% bungkil kedelai, kondisi villi lebih panjang dan membesar dibandingkan dengan puyuh yang memperoleh 12% BIS sebagaimana halnya pada duodenum.

Jejunum merupakan bagian usus halus, dimana di tempat tersebut terjadi penyerapan utama zat makanan. Permukaan bagian usus halus adalah membran mukosa yang terdiri dari sel epitel kolumnar, beberapa diantaranya akan mengalami modifikasi dan membentuk sel goblet guna memproduksi mukosa (Frandsen, 1996). Dalam keadaan normal selaput lendir usus dilapisi oleh isi usus yang bercampur getah usus, getah pankreas, empedu, lendir usus dan flora kuman-kuman. Usus halus ternak unggas relatif sederhana dan pendek, namun memiliki efisiensi yang tinggi, dibagi atas tiga bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum (Dibner & Richards, 2004).



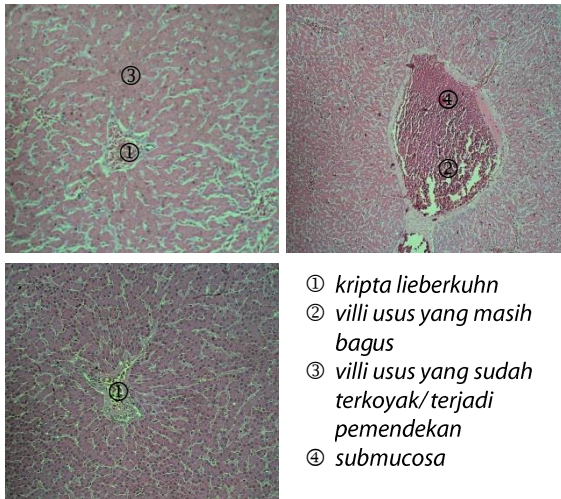
Gambar 3. Gambaran histopatologis ileum puyuh umur 55 hari (perbesaran obyektif 20x). A: Ransum mengandung 12% konsentrat protein BIS terfortifikasi/BISPLUS; B: Ransum mengandung 12% BIS; C: Ransum mengandung 12% BKD. Pewarnaan menggunakan Hematoksilin Eosin (HE)

Bagian jejunum merupakan tempat terjadinya pencernaan dan penyerapan zat makanan terbanyak. Selaput lendir di lumen usus halus memiliki jonjot yang lembut dan menonjol seperti jari yang disebut dengan villi, yang berfungsi sebagai tempat penyerapan zat makanan dan sekresi enzim pencernaan. Selanjutnya dinyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi usus halus (sel goblet) adalah pakan, jika pakan yang dikonsumsi mempunyai kualitas baik dan tidak mengandung racun maka usus akan berada dalam kondisi yang cukup baik untuk melakukan fungsinya dalam

mencerna dan menyerap makanan, dalam arti lain bahwa usus akan merespon setiap pakan yang diberikan (Uni *et al.* 2003). Menurut Choct (1997) polisakarida bukan pati (PBP) mempengaruhi aktivitas saluran pencernaan dan interaksinya dengan mikroflora usus, termasuk penyerapan nutrisi dan viskositas digesta meningkat, sehingga penyerapan nutrisi terhambat di usus halus (NRC 1994). Mathlouthi *et al.* (2002) melaporkan bahwa suplementasi enzim pada pakan berserat dapat meningkatkan ukuran villi dan rasio antara tinggi villi dengan kedalaman kriptu (*crypt depth*) pada ayam pedaging.

Secara umum gambaran histopatologis ileum (Gambar 3) pada puyuh yang mendapatkan pakan ketiga perlakuan mempunyai kriptu lieberkuhn yang lebih sedikit dibanding pada duodenum dan jejunum. Puyuh yang memperoleh perlakuan R2 mempunyai villi yang pendek, sedikit dan tidak teratur dibandingkan puyuh yang memperoleh perlakuan R1 dan R3. Hal ini mengisyaratkan bahwa ileum merupakan bagian terakhir dari usus halus dan tentu saja sebagai tempat terjadinya penyerapan yang terakhir zat makanan dari bagian usus halus seperti mineral, sehingga struktur villi lebih pendek dibandingkan dua bagian usus halus sebelumnya. Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa kondisi usus pada puyuh yang memperoleh ransum mengandung 12% BIS menunjukkan kerusakan yang sangat serius terutama keadaan villi usus yang tidak utuh/terkikis sebagai akibat struktur fisik ransum mengandung BIS (keberadaan cangkang) yang mengganggu keutuhan villi usus tersebut, disamping juga dipengaruhi keberadaan serat dan kandungan polisakarida bukan pati yang cukup tinggi pada BIS akan berdampak terhadap proses penyerapan zat makanan (Ramli *et al.*, 2008). Hal ini merupakan informasi dasar bahwa BIS perlu dilakukan sentuhan teknologi tertentu (termasuk yang paling ringan) dengan melakukan penyaringan awal secara baik agar mengurangi keberadaan batok, sehingga dampak negatif penggunaan BIS sebagai komponen ransum bisa diminimalisir.

Gambaran histopatologi hati puyuh yang memperoleh perlakuan R1 dan R3 menunjukkan kondisi yang cukup baik yang ditandai dengan tidak adanya kelainan baik berupa radang maupun kerusakan jaringan, sedangkan perlakuan R2 terlihat hati mengalami pembendungan (kongesti). Kongesti merupakan gambaran tertahannya aliran darah di dalam pembuluhnya dan dapat berakibat terjadi perluasan pembuluh darah (vasodilatasi).



Gambar 4. Gambaran histopatologis hati puyuh umur 55 hari (perbesaran obyektif 10x). A: Ransum mengandung 12% konsentrat protein BIS terfortifikasi/ BISPLUS), B: Ransum mengandung 12% BIS; C: Ransum mengandung 12% BKD). Pewarnaan menggunakan Hematoksilin Eosin(HE)

Data yang diperoleh dari histopatologis hati ini sangat terkait dengan skor lesio yang ada pada masing-masing perlakuan (Tabel 3) yaitu sebesar 1.76 pada perlakuan R1, sedangkan perlakuan R2 dan R3 masing-masing sebesar 2.06 dan 1.02. Beberapa faktor dapat menyebabkan kongesti diantaranya bahan toksik (racun), antinutrisi maupun faktor pembatas lainnya. Bahan atau zat makanan yang terkandung dalam BIS sangat mungkin sebagai penyebab terjadinya vasodilatasi vena centralis hati, sehingga mengakibatkan kelainan kondisi histologi hati dibandingkan dengan perlakuan R1 dan R3. Namun demikian diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bahan makanan yang bersifat antinutrisi tersebut.

### KESIMPULAN

Skor lesio dan gambaran histologis usus dan hati puyuh yang diberi ransum mengandung

BISPLUS dan bungkil kedelai lebih baik dibandingkan dengan puyuh yang diberi ransum mengandung bungkil inti sawit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Choct M. 2001. *Nutritional constraints to alternative ingredients*. ASA Technical Bulletin Vol. AN31-2001.
- Dibner J.J., and J.D. Richards. 2004. The digestive system: Challenges and opportunities. *J. Appl. Poult. Res* 13:86-93.
- Fradson R.I. 1996. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Edisi ke 4. Yogyakarta: Gajahmada Mada University Press.
- James L.G. and S.S. Gropper. 1990. *Advances nutrition and humans metabolism*. 3<sup>rd</sup> Edition. Australia: Wadsworth Thomson Learning.
- Mathlouthi N., J.P. Lallès, P. Lepercq, C. Juste and M. Larbier. 2002. Xylanase and  $\beta$ -glucanase supplementation improve conjugated bile acid fraction in intestinal contents and increase villus size of small intestine wall in broiler chickens fed a rye-based diet. *J. Anim. Sci.* 80:2773–2779.
- Moran E.T. 1985. Digestive physiology of duck. Di dalam: Farrel DJ, Stapleton P, editor. *Duck Production and World Practice*. Armidale: University of England.
- [NRC] National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9<sup>th</sup> Ed. Washington DC: National Academy Press.
- Ramli N., Yatno, A.D. Hasjmy, Sumiati, Rismawati, R. Estiana. 2008. Evaluasi sifat fisiko-kimia dan nilai energi metabolis konsentrat protein bungkil inti sawit pada broiler. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 13:249–255.
- Yatno, Ramli N., P. Hardjosworo, T. Purwadaria dan A. Setiyono. 2008. Sifat kimia dan nilai biologi konsentrat protein bungkil inti sawit hasil ekstraksi kombinasi fisik-kimiawi. *J. Media Peternakan* 33:178–185.