

CHITOSAN INHIBITION TEST AGAINST E. coli AND DIGESTIBILITY OF THE RATION IN THE IN-VITRO METHOD

by Sofie Sandi

Submission date: 05-Oct-2022 02:00PM (UTC+0700)

Submission ID: 1917173341

File name: elisahara2020CHITOSAN_INHIBITION.pdf (641.35K)

Word count: 4819

Character count: 28010



CHITOSAN INHIBITION TEST AGAINST *E. coli* AND DIGESTIBILITY OF THE RATION IN THE IN-VITRO METHOD

Eli Sahara, Sofia Sandi, Fitra Yosi

Staf Pengajar Universitas Sriwidi

E-mail: elisahara.unsri@gmail.com

DOI : dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v11i2.37996

Abstract

Diarrhea and vomiting are often caused by *E coli* bacteria. *E coli* bacteria has a strain of Shigatoxigenic *Escherichia coli* (STEC), producing Shiga poisons or poisons such as Shiga (verotoxin) which are harmful and pollute nature. This strain of the *E coli* bacterium has a detrimental effect because it excludes one or both types of Shiga Like Toxin -1 (Stx -1) and Shiga Like Toxin-2 (Stx-2) toxins. This bacterial infection has the potential as a zoonotic agent because it has been found in feces and sheep meat, feces and beef meat, chicken feces and human feces. If this bacterial colony increases in the digestive tract of poultry it will disturb the productivity of the broodstock. Therefore it must be watched out and studied more deeply. The objectives of the study are 1) to see the inhibitory power of chitosan on the growth and development of *E coli* bacteria in vitro 2) the test of digestibility of dry matter (BK) and crude protein (PK) ration in vitro. The treatments given in this test are: R0 = control (without chitosan), R1 = 0.5% chitosan, R2 = 1% chitosan, R3 = 1.5% chitosan, R4 = 2% chitosan, R5 = 2.5% chitosan. The parameters measured were 1) inhibition of chitosan against *E. coli* growth based on clear zone diameter 2) digestibility of dry matter (BK) and crude protein (PK) ration in vitro. The results showed that the higher level of chitosan administration showed greater inhibition, which was indicated by the greater diameter of the clear zone caused. The provision of 2.5% chitosan shows medium inhibition that is has a range of 10-14 mm. The addition of a dose of 1.5% chitosan in the ration was able to increase the digestibility of dry matter by 7.86% and the digestibility of crude protein 11.20% higher than the control treatment (without chitosan). The conclusion of this study is that chitosan can inhibit the growth of *E coli* and improve the digestibility of dry matter (BK) and crude protein (PK) for the better.

Keywords: Chitosan, inhibiting ability, *E coli*, digestibility, in vitro



Received : 16/12/2019

Revised : 10/05/2020

Accepted : 26/07/2020

Abstrak

Penyakit diare dan muntah-muntah sering disebabkan oleh bakteri *E coli*. Bakteri *E coli* memiliki strain *Shigatoxigenic Escherichia coli* (STEC), menghasilkan racun Shiga atau racun seperti Shiga (verotoxin) yang berbahaya dan mencemari alam. Strain dari bakteri *E coli* ini mempunyai merk merugikan karena mengeluarkan salah satu atau kedua jenis toxin *Shiga Like Toxin -1 (Stx -1) maupun Shiga Like Toxin-2 (Stx-2)*. Infeksi bakteri ini berpotensi sebagai agen zoonosis karena sudah pernah ditemukan pada feses dan daging domba, feses dan daging sapi serta feses ayam dan feses manusia. Jika koloni bakteri ini tinggi dalam saluran pencernaan unggas akan mengganggu produktivitas ternak tersebut. Oleh sebab itu harus diwaspadai dan dikaji lebih mendalam. Tujuan penelitian adalah 1) melihat daya hambat kitosan terhadap pertumbuhan dan perkembangan bakteri *E coli* secara *in vitro* 2) menguji kecernaan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) ransum secara *in vitro*. Perlakuan yang diberikan dalam pengujian ini adalah: R0 = kontrol (tanpa kitosan), R1 = 0,5% kitosan, R2 = 1 % kitosan, R3 = 1,5% kitosan, R4 = 2% kitosan, R5 = 2,5% kitosan. Parameter yang diukur adalah 1) daya hambat kitosan terhadap pertumbuhan *E. coli* berdasarkan diameter zona bening (*in vitro*) 2) kecernaan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) ransum secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi level pemberian kitosan menunjukkan daya hambat yang semakin besar yang ditandai oleh semakin besarnya diameter zona bening yang ditimbulkan. Pemberian 2,5% kitosan menunjukkan daya hambat sedang yaitu memiliki range 10 - 14 mm. Penambahan dosis 1,5% kitosan dalam ransum, mampu meningkatkan kecernaan bahan kering 7,86% dan kecernaan protein kasar 11,20% lebih tinggi dari perlakuan kontrol (tanpa kitosan). Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa kitosan mampu menghambat pertumbuhan *E coli* dan meningkatkan kecernaan bahan kering (BK) serta protein kasar (PK) menjadi lebih baik.

Kata kunci: Kitosan, daya hambat, *E. coli*, kecernaan ransum, *in vitro*

Faktor mikro keberhasilan usaha ternak unggas yang perlu diperhatikan adalah masalah pencegahan dan pengendalian penyakit. Pengendalian penyakit dimulai dari menjaga pakan dari cemaran kuman, menjaga kualitas pakan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Awal mula sumber cemaran kuman adalah lewat pakan dan air minum. Salah satu kuman yang hidup

di alam dan sering mencemari air dan tanah adalah bakteri *Escherichia coli*. Bakteri *E coli* juga hidup dalam usus manusia dan hewan (Melliawati, 2009). Tapi, ada satu jenis bakteri *E coli* yang sangat berbahaya jika mencemari tubuh yaitu *Escherichia coli* O157:H7. Jenis bakteri *E coli* yang berbahaya tersebut adalah strain STEC atau shiga toxin produksi bakteri *E coli* yang menyebabkan

diare, demam dan muntah. Suardana, et al. (2010) menjelaskan bahwa telah ditemukan shiga like toxin dari *Escherichia coli* O157: H7 pada feses sapi, feses ayam, daging sapi, dan feses manusia yang mengindikasikan keberadaan bakteri tersebut sebagai agen zoonosis yang sangat membahayakan dan mengancam kehidupan. Bakteri *E coli* jenis ini juga banyak hidup di alam seperti tanah dan air kotor. Suknowati (2016) menegaskan bahwa *E. coli* di alam terbuka hidup di dalam tanah. Jika terjadi pencemaran (umumnya pencemar organik yang ditandai dengan BOD tinggi), tanah menjadi media pertumbuhan yang baik untuk bakteri ini dan menyebabkan peningkatan konsentrasi *E. coli* dalam tanah. Pencemaran lewat air juga sering terjadi karena air merupakan media kehidupan bakteri *E coli*. Hal ini juga diungkapkan oleh Zikra, et al. (2018) bahwa penelitian pada depot air minum didapatkan hasil penelitian 9/9 terdapat cemaran mikroba yaitu $1,0 \times 10^2$. Pada Kecamatan Bungus Padang ditemukan 3/5 sampel terdapat bakteri *Escherichia coli*.

Upaya yang bisa dilakukan untuk menghindari kuman ini adalah menjaga kebersihan dan sanitasi serta membentengi lingkungan ternak seperti air minum dan pakan dari cemaran kuman tersebut. Kitosan adalah salah satu zat yang bersifat sebagai anti mikroorganisme (Winiati, et al., 2016). Kitosan juga dikenal sebagai serat hewan yang bisa berperan sebagai prebiotik bagi ternak unggas. Fachri & Sartika (2012) menyatakan bahwa kitosan merupakan serat makanan yang terdapat pada tempurung udang dan kepiting, terutama terdiri dari kitin

yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia. Jika kitosan dicampurkan ke dalam pakan atau air minum diharapkan akan menjaga tubuh ternak dari paparan kuman serta meningkatkan daya imun ternak tersebut. Kecuali itu kitosan yang merupakan serat hewan ini akan menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan mikroba yang bersifat menguntungkan dalam saluran pencernaan untuk tumbuh dan berkembang, sehingga kondisi saluran pencernaan unggas menjadi kondusif dan sehat. Salah satu jenis bakteri menguntungkan yang hidup dalam saluran pencernaan unggas adalah bakteri asam laktat (BAL). Menurut Afriyanti, et al. (2019) bahwa bakteri asam laktat (BAL) yang hidup dalam saluran pencernaan akan menghasilkan produksi asam laktat dan *short chain fatty acid* (SCFH) yang akan menurunkan pH saluran pencernaan menjadi asam. Penurunan pH saluran pencernaan akan memaksimalkan bakteri gram positif dan menurunkan bakteri merugikan sehingga nutrisi pakan akan terserap maksimal. Hasil massa protein daging yang didapatkan dengan pemberian sinbiotik 3ml/100 gram ransum adalah 232,15 gram yang nyata lebih tinggi dari perlakuan tanpa pemberian sinbiotik yaitu 130,58 gram. Artinya potensi bakteri menguntungkan yang hidup dalam saluran pencernaan nyata mempengaruhi tingkat retensi protein dalam tubuh ternak unggas. Selanjutnya Krismaputri, et al. (2016) juga menyatakan bahwa penurunan pH akibat produksi SCFH dapat meningkatkan bakteri menguntungkan dan menurunkan bakteri merugikan sehingga dapat

menjaga kondisi mikroflora dalam saluran pencernaan. Populasi BAL yang tergolong ke dalam jenis bakteri menguntungkan tersebut akan menghasilkan enzim-enzim untuk membantu proses pencernaan dalam saluran pencernaan³. Hal ini sesuai dengan pernyataan Krismiyanto, et al. (2014) bahwa populasi BAL akan menghasilkan banyak enzim yang mampu mendegradasi polisakarida menjadi bentuk monomer yang lebih sederhana. Hal seperti ini lah yang akan menyebabkan kecernaan ransum menjadi lebih baik.

Hasil analisa kitosan oleh CV biokitosan Indonesia tahun 2015 (Tabel 1), menyatakan bahwa kitosan adalah non *E coli* dan non *Salmonella*. Artinya kitosan mempunyai kekuatan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *E coli* dan *Salmonella*. Sofyan, et al. (2008) melaporkan bahwa penambahan kitosan 1% dalam tepung cacing tanah (TCT) mampu menghambat pertumbuhan *E coli* dan cenderung memperbaiki retensi protein dari TCT yang dikonsumsi ayam broiler. Sahara (2017) sudah melaporkan juga bahwa ransum yang dicampur dengan kitosan memiliki daya simpan yang lebih lama 14,47 % dibanding dengan yang tidak dicampur kitosan. Hal ini disebabkan karena kitosan mampu menekan pertumbuhan mikroba. Berdasarkan hal tersebut maka kekuatan dosis kitosan yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *E coli* serta pengaruhnya terhadap tingkat kecernaan ransum sangat perlu dibuktikan.

MATERI DAN METODE

Pengujian Aktivitas Antimikroba Metode Difusi Agar (Uji Daya Hambat Kitosan terhadap *E coli*) (Brocks, et al., 2006)

Penelitian tahap ini adalah untuk membuktikan daya hambat kitos² terhadap *E coli* dalam media agar. Kitosan yang digunakan adalah kitosan murni dari Laboratorium Teknologi Pengolahan Perikanan Institut Pertanian Bogor. Kitosan murni dalam berbagai level dilarutkan dalam asam asetat 2%.

Dosis kitosan yang diujikan bertingkat, adalah lanjutan dosis kitosan yang digunakan Sofyan, et al. (2008) dengan dosis terendah 0,5% sampai yang tertinggi 2,5%. Perlakuan yang diberikan dalam pengujian ini adalah:

1. R0 = antibiotik sebagai kontrol
2. R1 = 0,5% kitosan
3. R2 = 1 % kitosan
4. R3 = 1,5% kitosan
5. R4 = 2% kitosan
5. R5 = 2,5% kitosan

Sebanyak 20 μ l larutan kitosan dimasukkan ke dalam sumuran pada media NA yang telah diinokulasikan bakteri *E coli* yang ditanam secara *pour plate* dengan kepekatan 0,5 McFarland. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Zona hambat (bening) yang terbentuk pada media uji diukur menggunakan jangka sorong. Variabel yang diukur adalah diameter zona hambat (bening) yang terbentuk pada masing-masing lubang sumuran dengan satuan mm.

Pembuatan Ransum untuk Pengujian Kecernaan secara *In Vitro*

Pada pengujian kecernaan ransum secara *in vitro* diperlukan pembuatan ransum terlebih dahulu yang disesuaikan dengan susunan ransum unggas petelur periode *layer* yang akan diujikan nantinya ke ternak unggas pada saat uji *in vivo*. Uji biologis ke ternak ayam (*in vivo*) adalah merupakan tahapan penelitian lanjutan (pada penelitian tahap II). Ransum percobaan yang digunakan adalah disusun dengan kandungan Protein 16,63% dan Energi Metabolis 2853,8 kkal/kg. Bahan baku yang

digunakan untuk ransum basal adalah jagung 50%, dedak padi 20%, konsentrat 30%. Kitosan digunakan sebagai perlakuan dengan dosis bertingkat. Tahapan pengujian kecernaan ransum secara *in vitro* ini adalah untuk menguji kecernaan ransum yang terbaik dengan pemberian level kitosan bertingkat. Kitosan yang digunakan untuk penelitian adalah kitosan murni, diperoleh dari Laboratorium Teknologi Pengolahan Perikanan IPB yang sudah mempunyai sertifikat HACCP No. 24/PP/HACCP/PK/1/2010 (Tabel 1)

Tabel 1. Hasil Analisa Kitosan

Items	Specification	Results	Method
Appearance	White or Yellow	Pale Yellow	
Odor	Odorless	Complies	
Solution	99% Min.	99% UP	6% Soln.in HCl 1,0%
Moisture Content	12,0% Max	8,5%	Infrared Moisture Meter
Ash Content	1,0% Max	0,4%	Ashing Method
Protein Content	1,0% Max.	0,5%	Lowry Methode
De-Acetylation (DAC)	70% Min.	87,5%	PVSK
Viscosity	50 cps Max.	20 cps	0,5% Soln. In Acid
Transparency	30 cm Min.	39 cm	Transparency meter (JIS K)
pH dispersion)	(5% 6,5 - 7,5	7,1	pH meter
As	0,2 ppm Max.	Complies	ICP
Pb	1,0 ppm Max.	Complies	ICP
E-Coli	Negative	Negative	Flat Disk Method
Salmonella	Negative	Negative	Flat Disk Method
Particale size	Crushed	70 mesh	Mesh Method

Keterangan: *Certificate of Analysis Chitosan (CV Bio Chitosan Indonesia) th. 2015*

Susunan perlakuannya adalah; R0 = RB + 0,5% kitosan, R1 = RB + 1% kitosan, R2 = RB + 1,5% kitosan R3 = RB + 2% kitosan, R4 = RB +

2,5% kitosan. Sebelum ditambahkan kitosan untuk masing-masing perlakuan, maka ransum basal yang sudah dibuat terlebih dahulu

ditentukan kandungan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) dengan menggunakan analisis proksimat.

Kecernaan bahan kering (BK) dan pencernaan Protein Kasar (PK) ransum *in vitro* mengikuti metode Parson (1991) yang sudah dimodifikasi

Pembuatan Larutan Pepsin

Larutkan 6,1 ml HCL dengan 1 liter aquades. Siapkan 1 liter aquades lalu tambahkan 0,2gram pepsin, kemudian homogenkan. Larutan HCL yang telah dibuat, dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu 42^o – 45^o C lalu tambahkan larutan pepsin yang telah dibuat tadi dan homogenkan hingga larut.

Uji *In Vitro*

Timbang 5 gram ransum yang sudah diketahui kandungan bahan kering dan protein kasar, kemudian tambahkan kitosan sesuai dosis perlakuan dan dimasukkan ke dalam botol vial. Tambahkan 100 ml larutan pepsin yang sudah dihangatkan dengan suhu 42^oC – 45^oC. Kemudian botol vial dimasukkan ke dalam *water sheker bath* selama 16 jam. Setelah

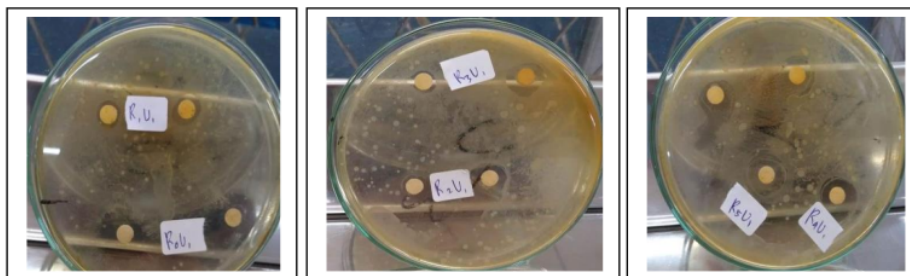
16 jam keluarkan botol vial dari *water shaker bath* lalu biarkan selama 15 menit hingga residunya mengendap. Saring supernatan perlahan-lahan menggunakan kertas saring yang sudah ditimbang, lalu bilas botol dengan aseton. Residu yang diperoleh selanjutnya dianalisa kandungan bahan kering (BK) dan protein kasarnya (PK) menggunakan analisis proksimat untuk mendapatkan data persentase daya cerna dari kitosan.

Analisis Data

Data kandungan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) yang didapat dari analisis proksimat (Metode Wende, 1865 dalam Tillman, et al. (1991) ditabulasi dan dibaca secara deskriptif (Prabowo & Heriyanto, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kitosan mempunyai sifat sebagai antimikroba. (Tabel 2). Diameter zona bening dari uji tantang kitosan dengan *E coli* secara *in vitro* menunjukkan bahwa semakin tinggi level penambahan kitosan menunjukkan diameter zona bening yang semakin besar.



Gambar 1. Uji daya hambat kitosan dengan *E coli* secara *in vitro*

Keterangan : R0 = antibiotic (tanpa kitosan sebagai kontrol)
 R1 = 0,5% kitosan
 R2 = 1 % kitosan
 R3 = 1,5% kitosan
 R4 = 2% kitosan
 R5 = 2,5% kitosan

Tabel 2. Daya hambat kitosan terhadap *Escherichia coli*

No	Perlakuan	Diameter Zona Bening (mm) Bakteri Gram (-) <i>Escherichia coli</i> *
1	R 0% kitosan (antibiotic)	20
2	R 0,5% kitosan	11
3	R 1% kitosan	12
4	R 1,5% kitosan	12,5
5	R 2% kitosan	13,5
6	R 2,5% kitosan	14

Keterangan:1) *Diameter cakram 6 mm

2) Hasil uji laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Unsri Th. 2019

Berdasarkan hasil Tabel 2, terlihat bahwa semakin tinggi dosis kitosan menunjukkan diameter zona bening yang semakin besar. Artinya kitosan mampu menghambat pertumbuhan *E coli*. Damayanti, et al. (2016) menyatakan bahwa diameter zona hambat larutan kitosan 2% terhadap bakteri *E coli* adalah 11,67 mm lebih tinggi dibanding *Bacillus subtilis* 1,67 mm dan *Staphilococcus aureus* 9,17 mm. Kekuatan daya hambat kitosan terhadap bakteri *E coli* pada penelitian ini termasuk kategori sedang (zona hambat 10-14 mm). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nazri, et al. (2011) dalam Djohari, et al. (2019) bahwa diameter daya hambat yang beraktivitas kuat (15-20 mm), diameter daya hambat yang beraktivitas sedang (10-14 mm) dan diameter daya hambat yang beraktivitas lemah (< 9 mm). Pada uji lain, kekuatan daya hambat kitosan sebagai antimikroba juga sudah terbukti dari laporan Sahara (2017) bahwa uji tangant kitosan terhadap *Salmonella* dengan dosis

2,5% kitosan menunjukkan diameter zona bening 16,63 mm (termasuk beraktivitas kuat). Mekanisme daya hambat kitosan diungkapkan oleh Suherman, et al. (2018) bahwa molekul kitosan mempunyai kemampuan untuk berinteraksi dengan senyawa pada permukaan sel bakteri kemudian teradsorpsi membentuk semacam layer atau lapisan yang menghambat saluran transportasi sel sehingga sel mengalami kekurangan substansi untuk berkembang biak dan mengakibatkan matinya sel bakteri. Hal ini membuktikan bahwa kitosan mempunyai sifat antibakteri dan mempunyai kekuatan daya hambat terhadap perkembangan bakteri patogen seperti bakteri *E coli* dan *Salmonella*.

Pengaruh Kitosan dalam Ransum terhadap Kecernaan Bahan Kering (BK) dan Kecernaan Protein (PK) secara In Vitro

Kitosan tergolong ke dalam serat hewan yang sukar dicerna secara langsung dalam saluran pencernaan ayam. Hal ini disebabkan, unggas termasuk jenis ternak yang lebih sedikit mempunyai bakteri pencernaan serat dalam saluran pencernaannya, jika dibandingkan dengan ruminansia. Jenis bakteri yang hidup dalam saluran pencernaan ayam adalah bakteri (predomina), fungi dan protozoa (Albazaz & Bal, 2014). Febriyossa *et al* (2013) melaporkan hasil penelitiannya tentang komposisi koloni bakteri yang hidup dalam pencernaan ayam broiler pedaging yaitu bakteri pemfermentasi (57×10^7 cfu/g), bakteri amilolitik (118×10^7 cfu/g), bakteri selulolitik (57×10^7 cfu/g) dan bakteri proteolitik (52×10^7 cfu/g). Mikroflora utama (predominan) yang hidup dalam saluran pencernaan ini membutuhkan nutrisi untuk tumbuh dan berkembang. Berdasarkan sifat dan wujudnya, kitosan merupakan solusi yang cocok sebagai makanan mikroflora utama karena selain tidak *toxic* juga bersifat biokompatibel (Rizki, et al., 2019). Menurut Kurniasih, et al. (2011) bahwa kitosan merupakan poli (2-deoksi-2-asetilamin-2-glukosa) dan poli (2-deoksi-2-aminoglukosa) yang berikatan secara (1-4) β -glikosidik. Berdasarkan strukturnya ini, kitosan lebih cenderung berperan sebagai substrat dari bakteri yang bersifat menguntungkan. Hal ini senada dengan pernyataan Wijaya, et al.

(2017) bahwa p₄biotik berfungsi menyediakan substrat untuk probiotik, sehingga probiotik dapat berkembang secara optimal. Serat kasar yang tidak dapat dicerna dalam usus halus akan difermentasi probiotik menjadi asam-asam rantai pendek mudah terbagi, yang menyebabkan pH menjadi rendah. Sementara itu keadaan asam dalam saluran pencernaan akan menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan meningkatkan fungsi enzim protease (Gabriela, 2010). Enzim protease yang meningkat akan meningkatkan pencernaan protein ransum sehingga *absorpsi* asam-asam amino sebagai bentuk paling sederhana dari protein akan lebih gampang diserap dalam usus halus. Selain itu, Pratiwi (2014) menyatakan bahwa kitosan mampu menstimulasi pertumbuhan dengan merangsang enzim tertentu (sintesa fitoaleksin, kitinase, pectinnase, glucanase dan lignin). Jika kuantitas enzim-enzim ini meningkat jumlahnya dalam saluran pencernaan, maka diprediksi pencernaan ransum akan menjadi meningkat sehingga lebih mudah diserap tubuh. Berdasarkan hal tersebut, peningkatan pencernaan protein sebagai nutrisi utama yang sangat dibutuhkan ternak unggas akan mampu meningkatkan produktivitas ternak ayam. Kecernaan ransum yang dicampur kitosan dengan level bertingkat secara *in vitro* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai kecernaan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) ransum secara *in vitro*

Perlakuan Kitosan	Kecernaan BK (%)	Kecernaan PK (%)
R0%	77,294	75,880
R0,5%	81,915	83,798
R1%	83,109	83,857
R1,5%	83,369	84,379
R2%	80,760	82,413
R2,5%	80,255	77,769

Keterangan : BK = Bahan Kering
 PK = Protein Kasar

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa nilai kecernaan ransum baik bahan kering maupun protein kasar meningkat dibanding ransum tanpa pemberian kitosan. Hal ini membuktikan bahwa ada hubungan antara kecernaan ransum dengan pemberian kitosan. Kitosan dapat menstimulasi pertumbuhan karena mampu menghasilkan enzim tertentu seperti sintesa fitoaleksin, kitinase, pectinase, glucanase dan lignin (Pratiwi, 2014). Kitosan mengandung enzim lisosim dan gugus aminopolisakarida yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Katatny, et al., 2000 disitasi Pebriani, et al., 2012). Pernyataan ini dipertegas oleh Triyanto, et al. (2014) bahwa penambahan zat antimikroba serta jenis pakan akan mempengaruhi kecernaan bahan organik ransum.

Sitepu, et al. (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai kecernaan bahan kering ransum menggambarkan bahwa kualitasnya baik sehingga mudah dicerna dan diserap oleh unggas. Selanjutnya Rambet, et al. (2016) menyatakan bahwa banyaknya kandungan bahan kering yang dicerna berhubungan dengan banyaknya kandungan nutrisi

yang terserap. Jika nilai kecernaan bahan kering meningkat akan memberikan gambaran terhadap peningkatan nilai kecernaan nutrisi utama dalam tubuh seperti halnya protein. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murni, et al. (2012) bahwa sebahagian besar komponen bahan kering terdiri dari komponen bahan organik. Protein, lemak dan karbohidrat adalah nutrisi yang tergolong ke dalam bahan organik. Menurut Haryanto (2012) bahwa energi dapat berasal dari berbagai sumber bahan organik pakan, termasuk serat, karbohidrat, lemak dan protein. Penambahan kitosan 1,5% dalam ransum menunjukkan nilai kecernaan bahan kering dan protein kasar terbagi dibanding semua perlakuan. Nilai kecernaan bahan kering dan protein kasar dengan penambahan dosis 1,5% dalam ransum pada penelitian ini secara berturut-turut adalah 83,369% dan 84,379%. Nilai kecernaan bahan kering dan protein kasar ini adalah 7,9% dan 11,2% lebih tinggi dari kontrol. Nilai kecernaan tersebut menunjukkan, bahwa ransum yang digunakan termasuk dalam kualitas tinggi sesuai dengan pernyataan Reid

(1973) dalam Abun (2007), bahwa ada 3 kategori kualitas bahan pakan berdasarkan tingkat daya cernanya, yaitu: nilai pencernaan pada kisaran 50-60% adalah berkualitas rendah, antara 60-70% berkualitas sedang dan di atas 70% berkualitas tinggi.

Peran kitosan sebenarnya lebih cenderung sebagai prebiotik, yaitu berperan sebagai makanan bagi bakteri bersifat baik yang hidup dalam saluran pencernaan ayam. Oleh sebab itu, diprediksi jumlah bakteri utama (predominan) yang hidup dalam saluran pencernaan akan semakin tumbuh dan berkembang. Artinya bahwa jumlah bakteri pemfermentasi, bakteri amilolitik, bakteri selulolitik dan bakteri proteolitik Febriyossa, et al. (2013) akan tumbuh dan berkembang dalam saluran pencernaan unggas. Berdasarkan hasil penelitian ini juga mempertegas pernyataan bahwa potensi kitosan sebagai prebiotik merupakan substrat atau nutrisi untuk probiotik agar dapat menjalankan kinerjanya dengan baik serta sebagai pakan tambahan untuk meningkatkan keseimbangan mikroba di dalam saluran pencernaan. Prebiotik dapat menjadi sumber energi dan atau nutrisi terbatas lainnya bagi mukosa usus dan substrat untuk fermentasi bakteri *cecal* dalam menghasilkan vitamin dan antioksidan yang dapat menguntungkan (Mountzouris et al., 2010). Jika kehidupan mikroflora utama dalam usus meningkat jumlahnya maka, berpotensi meningkatkan jumlah enzim-enzim pencernaan seperti protease yang sangat berguna untuk mencerna protein. Kondisi ini sudah cukup memberi gambaran terhadap peningkatan pencernaan bahan kering

dan protein yang dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas ternak tersebut.

KESIMPULAN

1. Dosis kitosan berbanding lurus dengan kekuatan daya hambat; yaitu semakin tinggi dosis kitosan maka diameter zona bening yang ditimbulkan juga semakin besar, Dosis 2,5% kitosan mempunyai kekuatan sedang (10-14 mm) dalam daya hambat terhadap *E coli*.
2. Penambahan dosis 1,5% kitosan dalam ransum, mampu meningkatkan pencernaan bahan kering 7,86% dan pencernaan protein kasar 11,20% lebih tinggi dari perlakuan kontrol (tanpa kitosan)

2 Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada kementerian riset teknologi pendidikan tinggi Universitas Sriwijaya atas bantuan dana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKAN

Abun. (2007). *Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum Yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi pada Ayam Broiler*. Makalah Ilmiah. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran Jatinangor

13
 Afriyanti, R., Mangisah, I., & Yunianto, V. D. (2019). Nilai Kecernaan Nutrien Broiler Akibat Penambahan *Lactobacillus sp.* dalam Ransum yang Mengandung Mikropartikel Cangkang Telur. *Jurnal sain*

Peternakan Indonesia, 14(2), 215-221.

Albazaz, R. I., & E. B. B. Bal. (2014). Microflora of Digestive Tract in Poultry. *KSU Doga Bil Derg*, 17(1), 39-42.

Brocks, L., Harigan, W. F., & Jones, F. (2006). *Laboratory Methods in Food Microorganism*. San Diego: Academic Press.

⁵ Damayanti, W., Rochima, E., & Hasan, Z. (2016). Aplikasi Kitosan sebagai Antibakteri pada Filet Patin Selama Penyimpanan pada Suhu Rendah. *JPHPI*, 19(3), 321-328.

Djohari, M., Hasti, S., & Lestari, R. (2019). Identifikasi dan Uji Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu L.*) terhadap Isolat Bakteri Gusi. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 7(2), 61-69.

Fachri, A. R., & Sartika, A. (2012). Pemanfaatan Limbah Kulit Udang dan Limbah Kulit Ari Singkong Sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable. *Jurnal Teknik Kimia*, 3(18), 1-9.

¹² Febriyossa, A., Nurmianti., & Periadnadi. (2013). Potensi dan Karakterisasi Bakteri Alami Pencernaan Ayam Broiler Pedaging (*Gallus gallus domesticus L*) Sebagai Kandidat Probiotik Pakan Ayam Broiler. *J. Bio. UA*, 2(3), 201-206.

⁴ Gabriela, C. R. (2010). Effect of a Sinbiotic Feed Additive Supplementation on Laying Hens Performance and Eggs Quality. *J. Veterinary*, 53, 89-93.

Haryanto, B. (2012). Perkembangan Penelitian Nutrisi Ruminansia. *Wartazoa*, 22(4), 169-177.

Indonesia, CV Bio Chitosan. (2015). *Certificate of Analysis Chitosan*. In *Chitosan Fish Collagen*. *Kimia Indonesia*. Retrieved Mei 1, 2020, from www.biochitosanindonesia.com

⁵ Kurniasih, M., & Kartika, D. (2011). Aktivitas Anti Bakteri Kitosan Terhadap Bakteri *S aureus*. *Molekul*, 4(1), 1-5.

Krismaputri, M. E., Suthama, ³., & Sukamto, Y. B. (2016). Pemberian *Soybean Oligosaccharides* dari Ekstrak Bungkil Kedelai terhadap pH Usus, Populasi *E coli* dan PBBH pada Broiler. *Agromedia*, 12(2), 20-25.

Krismiyanto, L., Suthama, N., & Wahyuni, H. I. (2014). Feeding Effect of Inulin Derived from *Dahlia variabilis* Tuber on Intestinal Microbes in Starter Period of Crossbred Native Chickens. *J Indonesian Trop. Anim. Agric*, 39 (4), 217-223.

Melliawati, R., (2009). *Eschericia coli* dalam Kehidupan Manusia. *Bio Trends*, 4(1), 10-14.

¹⁹ Murni, R., & Okrisandi, Y. (2012). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao

yang Difermentasi dengan Kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai Pengganti Hijauan dalam Ransum Ternak Kambing. *Jurnal Peternakan*, 2(1), 6-10.

- Parsons, C. M. (1991). *Use of Pepsin Digestibility, Multyenzyme pH change and Protein Solubility Assays To Predict in Vivo Protein Quality of Feedstuffs*. In *Digestion in Vitro (MF Fuller, editor)*. Slough: Commonwealth Agricultural Bureaux International.
- Pebriani, R. H., Rilda, Y., & Zulhadjri. (2012). Modifikasi Komposisi Kitosan pada Proses Sintesis Komposit Ti-O₂ Kitosan. *Jurnal Kimia Unand*, 1(1), 40-47.
- Prabowo, A., & Heriyanto. (2013). Analisis Pemanfaatan Buku Elektronik (*E-Book*) oleh Pemustaka di Perpustakaan SMA Negeri 1 Semarang. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 2(2), 1-9.
- Pratiwi, R. (2014). Manfaat Kitin dan Kitosan Bagi Kehidupan Manusia. *Oseana*, 39 (1), 35-43.
- Rambet, F., Umboh, J. F., Tulung, Y. L. R., & Kowel, Y. H. S. (2016). Kecernaan Protein dan Energi Ransum Broiler yang Menggunakan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai Pengganti Tepung Ikan. *Jurnal Zootehnik*, 36(1), 13-22.
- Rizki, S. M., Drastinawati & Yusnimar. (2019). Pendekatan Shrinking Core Model (SCM) pada Reaksi Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan dari Limbah Cangkang Kepiting. *Jom FTEKNIK*, 6(1), 1-6.
- Sahara, E. (2017). Kajian Keunggulan Kitosan Sebagai Protecting Agent dalam Ransum untuk Produktivitas dan Kualitas Telur Itik Tegal. Disertasi. Ilmu Peternakan. Universitas Padjadjaran
- Sitepu, S. R. N., Supratman, H. R., & Abun. (2012). Pengaruh Imbangan Energi dan Protein Ransum terhadap Kecernaan bahan Kering dan Protein Kasar pada Ayam Broiler. Disertasi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sofyan, A., Damayanti, E., & Julendra, H. (2008). Aktivitas Antibakteri dan Retensi Protein Tepung Cacing Tepung Tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai Pakan Imbuhan Dengan Taraf Penambahan Kitosan. *JITV*, 13(3), 182-188.
- Suherman, B., Latif, M., & Dewi, S. T. R. (2018). Potensi Kitosan Kulit Udang Vannemei (*Litopenaeus vannamei*) sebagai Anti bakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium agnes*, dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram Kertas. *Media Farmasi*, 14(1), 116-127.

Escherichia coli. Oseana, 41(4), 63-71.

- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksahadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., & Lebdosukojo, S. (1991). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Triyanto., Yunianto, V. D., & Sukamto, B. (2014). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indeca less*) sebagai Pengganti Klorin terhadap Kecernaan bahan Organik dan Retensi Nitrogen Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*, 3(2), 341-352.
- Suardana, I. W., Artama, W. T., Asmara, W., & Daryanto, B. S. (2010). Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7serta Deteksi Gen Shiga Like Toxin 1 dan 2 Asal Feses Hewan, Daging dan Feses Manusia. *Jurnal Veteriner*, 11(4), 264-270.
- Wijaya. Y., Suprijatna, E., & Kismiati, S. (2017). Penggunaan Limbah Industri Jamu dan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus sp.*) Sebagai Sinbiotik Untuk Aditif Pakan Terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras Petelur. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19(2), 47-54.
- Winiati, W., Kasipah, C., Septiani W., Novrini, E., & Yulina, R. (2016). Aplikasi Kitosan Sebagai Zat Anti Bakteri pada Kain Poliester - Selulosa dengan cara Perendaman. *Arena Tekstil*, 81(1), 1-10.
- Zikra, W., Amir, A., & Putra A. E. (2018). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (*E coli*) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), 212-216.

CHITOSAN INHIBITION TEST AGAINST E. coli AND DIGESTIBILITY OF THE RATION IN THE IN-VITRO METHOD

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Judyanto Sirait. "SIKAP MAHASISWA CALON GURU TERHADAP REPRESENTASI FISIKA", Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA, 2019 Publication	2%
2	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	2%
3	ejournal.unib.ac.id Internet Source	2%
4	journal.upgris.ac.id Internet Source	1%
5	journal.ummat.ac.id Internet Source	1%
6	siagaairbersih.com Internet Source	1%
7	Eli Sahara, Tuti Widjastuti, Rostita L Balia, Abun Abun. "PENGARUH PEMBERIAN KITOSAN TERHADAP MIKROFLORA SALURAN CERNA ITIK TEGAL", Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA, 2018	1%

8	talenta.usu.ac.id Internet Source	1 %
9	seminar.fpp.undip.ac.id Internet Source	1 %
10	repository.upi.edu Internet Source	1 %
11	www.scribd.com Internet Source	1 %
12	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	1 %
13	jiip.ub.ac.id Internet Source	1 %
14	rajapetshop.com Internet Source	1 %
15	www.unud.ac.id Internet Source	1 %
16	Rosalia Jamun, Medi Hendra, Nova Hariani. "KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN OBAT DI SUKU MANGGARAI KECAMATAN NDOSO KABUPATEN MANGGARAI BARAT NUSA TENGGARA TIMUR (NTT)", Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA, 2020 Publication	1 %
17	scholar.unand.ac.id	

Internet Source

1 %

18

ejournal.stifar-riau.ac.id

Internet Source

1 %

19

www.jurnal.unsyiah.ac.id

Internet Source

1 %

20

krisnaerawan.files.wordpress.com

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On