

**PENGARUH PENAMBAHAN *CHITOSAN OLIGOSACCHARIDE* (COS)
DAN *L-ARGININE* PADA PAKAN AYAM BROILER TERHADAP
RASIO KONVERSI ENERGI DAN PROTEIN**

*The Effect of Chitosan Oligosaccharide (COS) and L-arginine Supplementation
in Broiler Feed on Energy and Protein Conversion Ratio*

Muhammad Pramujo^{1*}, Poppy Satya Puspita¹⁾, Rita Mutia²⁾, Indah Wijayanti²⁾

¹⁾ Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, 65145, Jawa Timur, Indonesia

²⁾ Fakultas Peternakan, IPB University, Jl. Agatis, Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680

*Corresponding author: mpramujo@ub.ac.id

Submitted 25 Mei 2023, Accepted 29 Mei 2023

ABSTRAK

Penggunaan *Antibiotic growth promotor* (AGP) untuk peternakan unggas telah dilarang mulai Januari 2018. Ketiadaan AGP dalam pakan broiler sangat berpengaruh terhadap produktivitas ternak terutama di Indonesia yang beriklim tropis. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain selain AGP untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas ternak. Penelitian mengenai penambahan *Chitosan Oligosaccharide* (COS) dan *L-arginine* pada pakan ayam broiler dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap rasio konversi energi dan protein. Sebanyak 300 broiler strain Lohmann umur sehari dengan rata-rata bobot badan $46 \pm 0,7$ g, ditempatkan ke dalam lima perlakuan dan enam ulangan (10 ekor per ulangan) secara acak dan dipelihara selama 35 hari. Perlakuan pada penelitian ini meliputi pakan basal (PB) (T0), PB + *Zinc Bacitracine* 200 mg kg⁻¹ (T1), PB + COS 100 mg kg⁻¹ (P2), PB + *L-arginine* sampai 1,9% (T3), PB + COS mg kg⁻¹ + *L-arginine* sampai 1,9% (T4). Berdasarkan hasil penelitian penambahan COS dan *L-arginine* serta kombinasi antar keduanya mampu menurunkan ($P < 0,05$) rasio konversi energi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0). Pada peubah rasio konversi protein penambahan COS tidak berbeda ($P > 0,05$) dengan perlakuan P0, sedangkan pada perlakuan *L-arginine* dan kombinasi memberikan hasil yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P0. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan suplementasi COS dan *L-arginine* serta kombinasinya memberikan efek positif terhadap rasio konversi energi dan protein pada ayam broiler.

Kata kunci: Broiler, *chitosan oligosaccharide*, *L-arginine*, rasio konversi energi dan protein

How to cite : Pramujo, M., Puspita, P. S., Mutia, R., & Wijayanti, I. (2023). Pengaruh Penambahan *Chitosan Oligosaccharide* (COS) dan *L-Arginine* Pada Pakan Ayam Broiler Terhadap Rasio Konversi Energi dan Protein. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production* Vol 24, No 1 (9-14)

ABSTRACT

Antibiotic growth promoter (AGP) has been banned for use in poultry starting in January 2018. The absence of AGP in feed affects broiler productivity, especially in countries with tropical climates including Indonesia. Therefore, is needed an alternative to replace AGP to maintain and improve the productivity of broiler. A research was conducted to examine the impact of supplementing Chitosan Oligosaccharide (COS) and L-arginine on the conversion ratio of energy and protein in broiler chickens. The study involved a total of 300 Day Old Chick (DOC) Lohmann broilers with an initial average body weight of 46 ± 0.7 g. The broilers were assigned randomly to five different treatments, with six replicates per treatment (consisting of 10 birds per replicate) and raised for a duration of 35 days. The treatment feed given was basal feed (PB) without supplements (T0), PB + Zinc Bacitracine 200 mg kg^{-1} (T1), PB + COS 100 mg kg^{-1} (T2), PB + L-arginine until 1.9% (T3), PB + COS mg kg^{-1} + L-arginine to 1.9% (T4). The results showed that the supplementation of COS and L-arginine and their combination reduced the energy conversion ratio ($P < 0.05$) compared to the P0 treatment, but in the protein conversion ratio variable the addition of COS did not differ ($P > 0.05$) from the P0 treatment, while the L-arginine and combination treatments gave results significantly different ($P < 0.05$) compared to treatment P0. The conclusion of this study is COS and L-arginine supplementation and their combinations have a positive effect on energy and protein conversion ratios in broiler chickens.

Keywords: Broiler, chitosan oligosaccharide, L-arginine, energy and protein conversion ratio

PENDAHULUAN

Saat ini, industri peternakan unggas sedang mengarah ke konsep *one health*, yang merupakan kerja sama lintas disiplin ilmu dari tingkat lokal, nasional, dan global untuk mencapai kesehatan yang optimal bagi manusia, hewan, dan lingkungan. Negara-negara di Asia Tenggara mulai bergerak, dari semula hanya 1 negara (10%) yang melaksanakan *national action plan* di bulan Desember 2015 menjadi 10 negara (90%), termasuk Indonesia pada bulan Mei 2017 (World Health Organization 2015). Setiap industri peternakan di Indonesia tentunya mengharapkan agar perubahan kebijakan yang diambil pemerintah Indonesia tidak menurunkan produktivitas ternak.

Kondisi lingkungan di Indonesia yang merupakan negara tropis memiliki resiko yang lebih tinggi terhadap serangan penyakit pada hewan ternak terutama yang disebabkan oleh bakteri patogen dan virus. Stres panas dan serangan penyakit pada hewan ternak dapat menghambat laju pertumbuhan, menurunkan kualitas

produksi, dan meningkatkan angka kematian hewan ternak. Sistem peternakan unggas di Indonesia pada umumnya masih menggunakan kandang dengan sistem terbuka yang sulit untuk dilakukan *biosecurity* secara benar. Lokasi kandang ternak yang menyebar dan tidak terkonsentrasi dapat menyulitkan apabila terjadi *outbreak* penyakit menular.

Peran *feed additive* berdasarkan permasalahan di atas menjadi sangat esensial untuk mengurangi resiko stres panas dan penyakit. Larangan penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) di Indonesia menjadikan probiotik, prebiotik dan enzim sebagai alternatif pengganti AGP yang potensial. Kitosan merupakan salah satu prebiotik yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti AGP. Wang *et al.* (2003) melaporkan bahwa suplementasi 0.1% kitosan menurunkan jumlah dari *E. Coli* di dalam saluran pencernaan ayam, juga meningkatkan kepadatan mikrovili usus halus, performa pertumbuhan dan serum titer antibodi untuk melawan virus *newcastle disease*. Kitosan dalam bentuk

Oligochitosan atau bisa disebut *Chitosan Oligosaccharida* (COS) memiliki berat molekul yang lebih kecil yaitu 1000-5000 Da.

Hal ini membuat COS menjadi lebih mudah diserap di dalam saluran pencernaan ternak sehingga dapat mengoptimalkan fungsinya sebagai alternatif antibiotik. Huang *et al.* (2005) melaporkan bahwa suplementasi *Oligochitosan* dapat meningkatkan kecernaan nutrisi pada ileal dan meningkatkan performa broiler. *Oligosaccharide* lain seperti *Fructooligosaccharide* (FOS) dan *Mannanooligosaccharide* (MOS) juga saat ini sudah diterima untuk digunakan pada ternak sebagai alternatif antibiotik. Substansi ini bekerja melalui banyak mekanisme, termasuk dengan cara menghambat adsorpsi *enteric* patogen, memodulasi fungsi imun, dan pengaturan metabolisme nutrisi (contohnya: meningkatkan pemanfaatan *arginine* di dalam usus) (Davis *et al* 2002; Schley dan Field 2002).

Salah satu mekanisme *Oligosaccharide* dalam meningkatkan performa ternak adalah meningkatkan pemanfaatan *arginine* di dalam usus. *Arginine* merupakan asam amino esensial bagi tubuh ayam broiler yang berperan mensintesis *Nitric Oxide* (NO) dan *polyamine*, yang terlibat dalam proses modulasi inflamasi dan penyembuhan luka (Shi *et al.* 2000). Ayam saat mengalami infeksi *coccidia* membutuhkan lebih banyak *arginine* untuk memproduksi NO yang memiliki peran penting dalam proses pembunuhan parasit baik secara langsung maupun tidak langsung (Alvarez *et al.* 2011).

Hal ini menunjukkan bahwa *arginine* bekerja lebih spesifik untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada hewan ternak. Penelitian pada babi dan ayam menunjukkan bahwa suplementasi *arginine* dapat menambah fungsi sistem imun ayam dalam keadaan immunosupresi (Han *et al.* 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji

efek dari suplementasi COS, *L-arginine*, dan kombinasinya terhadap rasio konversi energi dan protein pada ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Alat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Fakultas Peternakan, IPB University. Tipe kandang yang digunakan adalah kandang sistem *litter* dengan sekam padi sebagai alas untuk ayam umur 1-5 minggu. Kandang dibagi menjadi 30 sekat sesuai jumlah perlakuan dan ulangan. Setiap petak dilengkapi dengan wadah makanan dan minuman. Selain itu, peralatan lain yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *brooder* (pemanas), timbangan, tirai, sapu, dan alat pengukur suhu dan kelembaban.

Bahan

Ransum

Ransum diberikan dalam bentuk *crumble* untuk fase *starter* dan *pellet* untuk fase *finisher*. Dengan kandungan protein kasar 22.5 % dan energi metabolis (ME) 3100 kkal kg⁻¹ pada fase *starter* dan protein kasar 20.59 % dan energi metabolis (ME) 3200 kkal kg⁻¹ pada fase *finisher*. Bahan-bahan tambahan COS (*feed grade*) dengan bobot molekul antara 1000-5000 Da diperoleh dari Xi'an Lyphar Biotech Co., Ltd, China. *L-arginine* diperoleh dari PT. Cheil Jedang Superfeed, Indonesia. Tambahan pakan dicampur dengan premix terlebih dahulu sebelum dicampur dengan ransum basal.

Ternak

Penelitian ini menggunakan sebanyak 300 ekor ayam broiler Lohmann umur sehari dengan rata-rata bobot badan yaitu 46 ± 0,7 g. DOC sudah divaksinasi *New castle Disease*, *Infectious Bursal Disease*, dan *Avian Influenza*. Bibit DOC diperoleh dari PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk.

Metode

Perlakuan Penelitian

Penelitian ini dibagi ke dalam 5 perlakuan dan 6 ulangan. Setiap unit percobaan menggunakan 10 ekor DOC. Perlakuannya adalah sebagai berikut:

T0 : Pakan basal (kontrol negatif)

T1 : Pakan basal + *Zinc Bacitracine* 200 mg kg⁻¹ (kontrol positif)
T2 : Pakan basal + COS 100 mg kg⁻¹
T3 : Pakan basal + *L-arginine* sampai 1.9 %
T4 : Pakan basal + COS 100 mg kg⁻¹ + *L-arginine* sampai 1.9 %

Pemeliharaan Ayam Penelitian

Pemeliharaan dilakukan sampai umur ayam 5 minggu. Pakan perlakuan mulai diberikan pada ayam umur 1 hari dan pemberian pakan beserta minum broiler selama penelitian dilakukan secara *ad libitum*.

Peubah yang diukur

Konsumsi energi (kkal). Konsumsi energi (KE) dihitung dari rata-rata konsumsi pakan (g ekor⁻¹) dikali dengan kandungan ME per kg pakan.

Konsumsi protein (g ekor⁻¹). Konsumsi Protein (KP) dihitung dari rata-rata konsumsi pakan (g ekor⁻¹) dikali dengan kandungan protein per kg pakan.

Rasio konversi energi. Rasio konversi energi (RKE) dihitung dari perbandingan antara rata-rata konsumsi energi dengan rata-rata pertambahan bobot badan.

Rasio konversi protein. Rasio konversi protein (RKP) dihitung dari perbandingan antara rata-rata konsumsi protein dengan rata-rata pertambahan bobot badan.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Model matematika untuk percobaan ini adalah:

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

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

μ = nilai rata-rata umum hasil pengamatan

α_i = pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = pengaruh galat perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

i = Perlakuan ke-1, 2, 3, 4, dan 5

j = Ulangan ke-1, 2, 3, 4, 5, dan 6

Analisis sidik ragam (ANOVA) digunakan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dan uji lanjut jarak berganda Duncan digunakan untuk perlakuan berbeda nyata (Steel dan Torrie 1995), *software* yang digunakan adalah SPSS (SPSS[®] versi 25.0) dengan $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suplementasi COS 100 mg kg⁻¹ (T2) pada ayam broiler mampu meningkatkan konsumsi energi dan protein dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif (T0) ($P < 0.05$) dan memberikan hasil yang tidak berbeda signifikan dibandingkan dengan perlakuan yang diberi AGP sebagai kontrol positif (T1), bahkan cenderung lebih tinggi dilihat dari nilai rata-ratanya. Hasil ini sejalan dengan penelitian Gibson dan Roberfroid 1995; Patterson dan Burkholder 2003 yang melaporkan bahwa COS mampu meningkatkan fungsi sistem imun ayam sehingga dalam kondisi tubuh yang sehat nafsu makan ayam broiler akan tetap terjaga bahkan meningkat. Sedangkan pada perlakuan suplementasi *L-arginine* (T3) dan kombinasi COS + *L-arginine* (T4) tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi energi dan protein dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif (T0) maupun kontrol positif (T1).

Rasio konversi energi dan protein memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertambahan bobot badan (PBB) pada ayam broiler. Semakin rendah rasio konversi energi dan protein maka PBB akan semakin meningkat. Suplementasi COS 100 mg kg⁻¹ (T2) mampu menurunkan rasio konversi energi dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif (T0) ($P < 0.05$) dan tidak berbeda signifikan dengan perlakuan kontrol positif (T1). Sedangkan pada peubah rasio konversi protein pemberian COS tidak memberikan pengaruh yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif maupun kontrol positif. Efek menguntungkan dari suplementasi prebiotik seperti COS dalam pakan pada parameter performa ayam broiler sesuai dengan

sejumlah penelitian. Suplementasi COS dapat menurunkan jumlah dari bakteri patogen (contoh: *Escherichia Coli*, *Salmonella typhimurium*) (Choi *et al.* 1994; LeMieux *et al.* 2003; Wang *et al.* 2003) dan meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan (contoh: *Lactobacilli*) (Oli *et al.* 1998) di dalam saluran pencernaan. COS dapat menstimulasi sekresi enzim-

enzim pencernaan yang berasal dari lambung, pankreas, dan mukosa usus (Hou dan Gao 2001). Efek ini diharapkan mampu menurunkan inflamasi lokal di mukosa usus, memfasilitasi perombakan molekul kompleks menjadi lebih sederhana, dan meningkatkan integritas enterosit, dengan demikian mendukung pencernaan dan penyerapan nutrisi (Wu 1998).

Tabel 1. Ratio konversi energi dan protein pada ayam broiler.

Peubah	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
KE (kkal)	8.584,72±384,31 ^b	8.785,50±397,89 ^{ab}	9.175,04±200,72 ^a	8.524,44±428,99 ^b	8.568,21±409,28 ^b
KP (g)	578,00±24,90 ^b	591,75±26,19 ^{ab}	618,52±13,36 ^a	575,65±28,66 ^b	577,90±26,96 ^b
RKE	5,36±0,12 ^a	5,15±0,10 ^b	5,20±0,09 ^b	5,12±0,17 ^b	5,07±0,15 ^b
RKP	0,360±0,01 ^a	0,348±0,01 ^b	0,351±0,01 ^{ab}	0,346±0,01 ^b	0,343±0,01 ^b

KE, Konsumsi Energi; KP, Konsumsi Protein; RKE, Rasio Konversi Energi; RKP, Rasio Konversi Protein.
a, b, c huruf pada baris yang sama merupakan perbedaan signifikan pada $P < 0,05$.

Suplementasi *L-arginine* sampai 1.9 % di atas kebutuhan standar memberikan efek positif terhadap performa ayam broiler dilihat dari menurunnya rasio konversi energi dan protein secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif ($P < 0.05$) dan tidak berbeda dengan kontrol positif. Hasil ini sesuai dengan pengamatan Tan *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa pemberian *L-arginine* di dalam pakan dengan persentase di atas kebutuhan standar NRC 1994 mampu meningkatkan PBB dan menurunkan FCR pada fase *Starter*. Suplementasi *L-arginine* dapat mengurangi efek inflamasi pada ayam yang diinduksi *lipopolysaccharide* (Tan *et al.* 2014). Inflamasi merupakan salah satu mekanisme pertahanan tubuh ayam melawan infeksi bakteri patogen, tujuannya untuk membatasi invasi oleh mikroba agar tidak menyebar lebih luas lagi serta memperbaiki jaringan atau sel yang rusak oleh mikroba. *Arginine* digunakan untuk mensintesis NO dan *polyamine*, yang terlibat di dalam proses modulasi inflamasi dan penyembuhan luka (Shi *et al.* 2000; Calkins *et al.* 2001; Bronte dan Zanovello 2005). Inflamasi yang berlebihan berdampak pada penurunan performa pertumbuhan pada hewan ternak yang

ditandai dengan penurunan konsumsi pakan, protein otot, terbuangnya energi, dan protein yang tersedia difokuskan untuk mensintesis protein imun (Klasing dan Barnes 1998; Cook 2010). Ayam yang sedang dalam kondisi terinfeksi bakteri patogen membutuhkan lebih banyak *arginine* dibandingkan ketika dalam kondisi normal. Kombinasi antara COS dan *L-arginine* juga memberikan efek yang positif terhadap rasio konversi energi dan protein.

KESIMPULAN

Penambahan COS 100 mg kg⁻¹, *L-arginine* sampai 1.9 % maupun kombinasi keduanya mampu menurunkan rasio konversi energi, sedangkan pada peubah rasio konversi protein mampu diturunkan oleh suplementasi *L-arginine* dan kombinasi COS + *L-arginine*. Suplementasi COS dan *L-arginine* serta kombinasinya memberikan efek positif terhadap rasio konversi energi dan protein pada ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- [WHO] World Health Organization. (2015). Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. Jenewa (CH): WHO.
Alvarez, M.N., Peluffo, G., & Piacenza, L. (2011). Intraphagosomal peroxynitrite

- as a macrophage-derived cytotoxin against internalized *Trypanosoma cruzi*: consequences for oxidative killing and role of microbial peroxiredoxins in infectivity. *J Biol Chem*, 286, 6627–6640.
- Bronte, V. & Zanovello, P. (2005). Regulation of immune responses by L-arginine metabolism. *Nat Rev Immunol*, 5, 641–654.
- Calkins, C. M., Bensard, D. D., & Heimbach, J. K. (2001). L-Arginine attenuates lipopolysaccharide-induced lung chemokine production. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 280, L400–L408.
- Cook, M. (2010). A review of science leading to host-targeted antibody strategies for preventing growth depression due to microbial colonization. *J Anim Sci*, 89, 1981–1990.
- Davis, M. E., Maxwell, C. V., Brown, D. C., de Rodas, B. Z., Johnson, Z. B., & Kegley, E. B. (2002). Effect of dietary mannan oligosaccharides and (or) pharmacological additions of copper sulfate on growth performance and immunocompetence of weanling and growing/finishing pigs. *J Anim Sci*, 80, 2887–2894.
- Guo, Y. M., Ali, R.A., & Quresh, M. A. (2003). The influence of β -glucan on immune responses in broiler chicks. *Immunopharmacol Immunotoxicol*, 25, 461–472.
- Han, J., Liu, Y., & Fan, W. (2009). Dietary L-arginine supplementation alleviates immunosuppression induced by cyclophosphamide in weaned pigs. *Amino Acids*, 37, 643–651.
- Huang, R. L., Yin, Y. L., Wu, G. Y., Zhang, Y. G., Li, T. J., & Li, L. L. (2005). Effect of dietary oligochitosan supplementation on ileal digestibility of nutrients and performance in broilers. *Poult Sci*, 84, 1383–1388.
- Klasing, K. C. & Barnes, D. M. (1988). Decreased amino acid requirements of growing chicks due to immunologic stress. *J Nutr*, 118, 1158–1164.
- Patterson, J. A. & Burkholder, K. M. (2003). Prebiotic feed additives: Rational and use in pigs. Pages 319–332 in Proc. 9th Int. Symp. Digest. Physiol. Pigs. Banff, Alberta, Canada.
- Pollack, C., Carpenter, J. W., & Antinoff, N. (2005). In: *Birds*, 3rd Ed. J Carpenter ed. Exotic Animal Formulary. St. Louis (MO): Elsevier Saunders.
- Shi, H. P., Efron, D.T., & Most, D. (2000). Supplemental dietary arginine enhances wound healing in normal but not inducible nitric oxide synthase knockout mice. *Surgery*, 128, 374–378.
- Steel, R. G. D. & Torrie, J. H. (1995). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan: B. Sumantri. Gramedia, Jakarta.
- Tan, J., Liu, S., & Guo, Y. (2014). Dietary L-arginine supplementation attenuates lipopolysaccharide-induced inflammatory response in broiler chickens. *Br J Nutr*, 111, 1394–1404.
- Wang, X. W., Du, Y. G., Bai, X. F., & Li, S. G. (2003). The effect of oligochitosan on broiler gut flora, microvilli density, immune function and growth performance. *Acta Zoonutr Sin*, 15, 32–45.
- Wu, G. (1998). Intestinal mucosal amino acid catabolism. *J Nutr*, 128, 1249–1252.