

Keberadaan bakteri dan perkembangan caecum akibat penambahan inulin dari umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*) pada ayam kampung persilangan periode starter

Lilik Krismiyanto, Nyoman Suthama dan Hanny Indrat Wahyuni

Magister Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275, Jawa Tengah

Corresponding email: lilikkrismiyanto@gmail.com

ABSTRACT: The purpose of the research was to study the effects of feeding inulin derived from dahlia tuber powder and extract on the existence of bacteria and growth of caecum in crossbred native chicken starter period. Experimental animals were 280 birds of unsex crossbred native chicken and source of inulin derived from dahlia tuber in the form of powders and extract which were started to be fed on day 22. The present experiment was assigned in completely randomized design with 7 treatments and 4 replications (10 birds each). Feeding treatments were as follows: T0 (basal diet/BD), T1 (BD +0.4% powder of dahlia tuber), T2 (BD +0.8% powder of dahlia tuber), T3 (BD +1.2% powder of dahlia tuber), T4 (BD +0.39% extract of dahlia tuber), T5 (BD +0.78% extract of dahlia tuber) and T6 (BD +1.17% extract of dahlia tuber). Parameter measured were lactic acid bacteria (LAB), *Escherichia coli*, pH of caecum, height dan weight of caecum. Data were subjected to ANOVA and followed by Duncan. The results indicated that feeding inulin derived from dahlia tuber powder form at 0.8% (T2) and extract form at 1.17% (T6) could increase lactic acid bacteria population, low pH and *Escherichia coli*, increased height and weight of caecum. In conclusion, feeding inulin derived from dahlia tuber powder at 0.8% (T2) and extract formed at 1.17% (T6) could increase lactic acid bacteria, but on the contrary, it decreased intestinal pH and *Escherichia coli* population as well as increased height and weight of caecum.

Keywords: crossbreed native chicken, inulin, caecum bacteria, caecum

PENDAHULUAN

Tanaman dahlia merupakan tanaman yang banyak ditemukan di dataran tinggi Indonesia sebagai tanaman hias. Bunga dahlia dimanfaatkan sebagai bunga potong sedangkan umbinya yang masih memiliki batang digunakan sebagai bibit dan umbi yang tidak memiliki batang merupakan limbah. Umbi dahlia menjadi sumber karbohidrat berupa inulin yang menjadi potensi besar untuk dieksplorasi, khususnya bagi ternak unggas. Kandungan inulin umbi

dahlia kering sebesar 65-75% (Haryani dkk., 2013).

Inulin sebagai prebiotik adalah polimer alami kelompok karbohidrat. Monomernya terdiri dari fruktosa dan glukosa yang bergabung melalui ikatan (1-2) dan menempel pada satu unit terminal glukosa. Monomer dengan ikatan (1-2) dalam fruktan menunjukkan resistensi terhadap enzim pencernaan (Kulminskaya *et al.*, 2003). Inulin bersifat larut dalam air, tetapi tidak dapat dicerna oleh enzim dalam system pencernaan sehingga mencapai caecum

tanpa mengalami perubahan struktur. Dengan demikian, inulin mampu mencapai caecum dan substrat dapat difermentasi bakteri caecum.

Keberadaan bakteri menguntungkan di caecum perlu dipertahankan karena berpengaruh terhadap populasi bakteri menguntungkan yang dapat berimplikasi terhadap kesehatan saluran pencernaan dan meningkatkan penyerapan nutrisi. Karakteristik bakteri caecum memiliki kapasitas untuk bertahan hidup, melakukan *competitive exclusive* dengan bakteri patogen dan mampu melakukan metabolisme.

Berdasarkan hasil penelitian Nabizadeh (2012), penambahan inulin 1% dalam ransum ayam broiler berumur 42 hari mampu meningkatkan populasi *Bifidobacteria* dan menurunkan pH caecum sehingga keberadaan *Escherichia coli* menurun. Hasil penelitian Park dan Park (2011) juga menunjukkan bahwa populasi *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* mampu meningkat dan menurunkan populasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* akibat penambahan microencapsulasi inulin (MCI) sebesar 250 g/ton dalam ransum ayam broiler berumur 35 hari. Menurut Zhang *et al.* (2003), *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* memproduksi asam organik (asam laktat dan asetat) yang menyebabkan penurunan pH dan dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Berdasarkan permasalahan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan inulin dari umbi dahlia, baik dalam bentuk tepung maupun ekstrak terhadap keberadaan bakteri dan perkembangan caecum pada ayam kampung persilangan periode starter.

MATERI DAN METODE

Bahan penyusunan ransum basal meliputi jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan, CaCO_3 ,

mineral dan vitamin yang disusun dengan kandungan protein kasar 19,46% dan energi metabolis 2.843,50 kkal/kg (Tabel 1). Umbi dahlia sebagai sumber inulin diberikan dalam bentuk tepung dan ekstrak.

Sebanyak 280 ekor ayam kampung persilangan (ayam kampung jantan dengan ayam ras petelur betina) berumur 22 hari dengan rata-rata bobot badan $180,46 \pm 1,21$ g diacak menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 7 perlakuan dengan 4 ulangan dan masing-masing unit terdiri 10 ekor. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian adalah:

T0 = ransum basal/RB,

T1 = RB + tepung umbi dahlia 0,4%

T2 = RB + tepung umbi dahlia 0,8%

T3 = RB + tepung umbi dahlia 1,2%

T4 = RB + ekstrak kumbi dahlia 0,39%

T5 = RB + ekstrak umbi dahlia 0,78%

T6 = RB + ekstrak umbi dahlia 1,17%.

Ayam dipelihara dalam kandang *battery* dan diberi ransum serta air minum secara *ad libitum* selama penelitian. Perlakuan dicampurkan ransum kurang lebih sebanyak 20 g yang diberikan pada pagi hari, setelah ransum tersebut habis dikonsumsi dilanjutkan dengan pemberian ransum tanpa perlakuan.

Parameter yang diukur adalah jumlah bakteri asam laktat (BAL) dan *Escherichia coli*, pH digesta caecum, panjang relatif serta bobot caecum diukur pada minggu ketujuh (42-49 hari). Data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan analisis ragam. Jika berpengaruh dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan pada probabilitas 5% (Gasperz, 1997).

Tabel 1. Ransum penelitian dan kandungan nutrisi ayam kampung persilangan periode starter

Bahan pakan	Komposisi
	-----%-----
Jagung kuning	51,30
Bekatul	15,00
Bungkil kedelai	22,50
Tepung ikan	10,00
CaCO ₃	0,70
Vitamin dan mineral	0,50
Total	100,00
Kandungan nutrisi:	
Energi metabolis (kkal/kg)*	2.843,50
Protein kasar (%)**	19,46
Lemak kasar (%)**	4,99
Serat kasar (%)**	4,81
Methionine (%)***	0,44
Lysine (%)***	1,39
Arginin (%)***	1,26
Kalsium (%)**	1,02
Posphor (%)**	0,66

Keterangan :

*Berdasarkan perhitungan Tabel Hartadi dkk. (2004).

**Berdasarkan hasil analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

***Berdasarkan Tabel National Research Council (NRC) (1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi bakteri di caecum

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan inulin baik dalam bentuk tepung maupun

ekstrak berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap populasi bakteri asam laktat (BAL), pH digesta caecum, *Escherichia coli*, panjang relatif dan bobot caecum (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata BAL, pH, *Escherichia coli*, panjang relative dan bobot caecum pada ayam kampung persilangan periode starter

Parameter	Perlakuan						
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
BAL (10 ⁴ cfu/g)	1,48 ^e	1,83 ^e	11,50 ^c	9,25 ^{cd}	8,00 ^d	14,75 ^b	17,75 ^a
pH Digesta	8,00 ^a	7,40 ^b	6,43 ^d	6,90 ^c	6,55 ^{cd}	6,35 ^d	6,23 ^d
<i>Escherichia coli</i> (10 ² cfu/g)	95,00 ^a	77,50 ^b	10,50 ^c	14,00 ^c	13,50 ^c	10,50 ^c	10,00 ^c
Panjang relatif (cm/100g)	1,58 ^c	1,54 ^c	1,81 ^{ab}	1,72 ^{bc}	1,59 ^c	1,93 ^a	1,95 ^a
Bobot caecum (g)	4,35 ^b	4,91 ^{ab}	5,24 ^a	5,04 ^{ab}	5,02 ^{ab}	5,12 ^{ab}	5,60 ^a

^{abcde} Superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan uji Duncan, penambahan inulin pada taraf 1,17% (T6) berpengaruh paling tinggi meningkatkan populasi BAL di caecum dibandingkan perlakuan lainnya.

Demikian pula, pH digesta caecum semakin menurun akibat penambahan tepung dan ekstrak umbi dahlia dengan taraf semakin meningkat. Begitu pula, populasi *Escherichia coli* semakin

menurun akibat taraf tepung dan ekstrak umbi dahlia semakin meningkat dibandingkan kontrol. Kemudian, dilihat dari morfologi panjang relatif menunjukkan pada taraf 0,8% (T2); 0,78% (T5) dan 1,17% (T6) berpengaruh lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Bobot caecum pada taraf 0,8% (T2) dan 1,17% (T6) berpengaruh paling tinggi dibandingkan kontrol sedangkan perlakuan lainnya berpengaruh sama.

Penambahan inulin baik dalam bentuk tepung maupun ekstrak umbi dahlia mampu meningkatkan populasi BAL di caecum. Inulin yang telah dikonsumsi ayam kampung persilangan ternyata di dalam caecum, struktur dari inulin masih utuh dan dapat dimanfaatkan oleh BAL. Populasi BAL paling tinggi pada taraf 1,17% (T6) dibandingkan perlakuan lainnya. Penambahan inulin sampai taraf yang meningkat berpengaruh meningkatkan populasi BAL. Berdasarkan hasil penelitian Rebole *et al.* (2010), penambahan inulin dari tepung akar Chicory dengan taraf 10g/kg dan 20 g/kg dalam ransum ayam broiler mampu meningkatkan populasi *Bifidobacteria* didalam caecum. Begitu pula, hasil penelitian Nabizadeh (2012) menunjukkan bahwa penambahan inulin dari tepung akar Chicory sampai taraf 1 % dapat meningkatkan populasi *Bifidobacteria* didalam caecum.

Peningkatan BAL yang semakin meningkat akan menghasilkan produksi asam laktat dan *short chain fatty acid* (SCFA). Senyawa metabolit yang dihasilkan BAL seperti asam organik, hidrogen peroksida dan karbondioksida (CO₂). Asam organik (asam laktat) dihasilkan oleh seluruh *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*. Bila populasi BAL meningkat menghasilkan lebih banyak asam lemak rantai pendek, asam laktat dan zat antimikrobia. Bakteri asam lak-

tat juga menghasilkan antimikrobia (bakteriosin) yang bersifat antagonis terhadap pertumbuhan bakteri patogen dan memperbaiki bakteri menguntungkan dalam usus halus (Azhar, 2009).

Mekanisme hasil metabolit SCFA dan asam laktat berdasarkan teori chemiosmotic dan pH homeostatis seperti dijelaskan oleh Ray (1996) adalah asam laktat yang diproduksi kemudian disekresikan ke lingkungan usus halus, molekul yang terdisosiasi menjadi H⁺ dan anion serta molekul yang lain tidak mengalami disosiasi. pH merupakan faktor yang berperan terhadap terjadinya disosiasi. Kondisi pH rendah menyebabkan peningkatan proton transmembran yang akhirnya menyebabkan gradien proton. Perbedaan ini menyebabkan proton lebih cepat masuk kedalam sel bakteri (patogen) sehingga meningkatkan kebutuhan energi untuk mempertahankan pH alkali dalam sel.

Penelitian ini dimungkinkan bahwa produksi asam laktat dan SCFA didalam caecum semakin meningkat seiring dengan tingginya taraf penambahan sumber inulin umbi dahlia mengingat kondisi pH yang menurun (Tabel 2). Menurut Murhadi *et al.* (2009), semakin tinggi asam laktat dan SCFA yang dihasilkan, nilai pH semakin rendah. Selama proses fermentasi inulin didalam usus halus terjadi proses depolimerisasi senyawa inulin yang menghasilkan molekul hidrogen. Fenomena ini didukung hasil penelitian Fanani (2014) bahwa penambahan inulin dari sumber umbi dahlia sampai taraf 1,17% (T6) menghasilkan asetat, butirir dan propionat yang tinggi masing-masing sebesar 24,38; 6,37 dan 6,45 mMol/L dibandingkan perlakuan lainnya. Asetat adalah substrat utama untuk sintesis kolesterol dan memproduksi asam laktat (Fanani, 2014). Propionat memproduksi

fiksasi CO₂ dalam bentuk succinate dan dekarboxilat (Duncan *et al.* 2002). Butirat digunakan sebagai substrat utama untuk proses produksi energi, sekitar 80% dimetabolis dari hasil fermentasi bakteri didalam caecum (Fanani, 2014).

Peningkatan SCFA dan asam laktat diikuti menurunnya pH digesta. Potensial hidrogen (pH) digesta dalam caecum semakin menurun akibat semakin meningkatnya taraf penambahan inulin baik tepung maupun ekstrak. Menurut Krismiyanto (2015), semakin meningkat populasi BAL dalam melakukan proses fermentasi, maka nilai pH hasil fermentasi menurun. Peningkatan populasi BAL menghasilkan lebih banyak enzim untuk mendegradasi senyawa polisakarida menjadi bentuk monomer yang lebih sederhana. Selama proses fermentasi inulin didalam usus halus, proses depolimerisasi senyawa inulin menghasilkan molekul hidrogen. Hidrogen bebas berikatan satu sama lain dan akumulasi molekul hidrogen memberikan kontribusi langsung pada nilai pH. Semakin baik proses fermentasi substrat inulin berlangsung, molekul hidrogen yang dihasilkan semakin banyak dan pH semakin rendah (Gulfi *et al.*, 2004).

Peningkatan populasi BAL disertai penurunan pH digesta dapat menyebabkan peningkatan kekentalan digesta (Krismiyanto, 2015), karena inulin merupakan *dietary fiber* yang mudah larut dalam air sehingga dapat difermentasi oleh *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus* (Azhar, 2009). Sebaliknya akibat pH rendah, karena penambahan inulin dalam bentuk tepung dan ekstrak nyata (P<0,05) menurunkan populasi *Escherichia coli* dibandingkan T0. Bakteri asam laktat dapat menciptakan suasana asam sehingga *Competitive Exclusion*

terhadap populasi *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini didukung penelitian sebelumnya bahwa penambahan inulin sebesar 8 g/kg oleh Biggs *et al.* (2007) dan 10 g/kg oleh Rehman *et al.* (2008) menunjukkan efek positif terhadap perkembangan *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus* serta menghambat bakteri patogen pada ayam broiler.

Perkembangan organ caecum

Bertambahnya bobot dan panjang relatif caecum didukung meningkatnya kerja populasi BAL sehingga menekan pertumbuhan *Escherichia coli*. Populasi *Escherichia coli* yang menurun dapat menciptakan kondisi yang sehat sehingga proses pencernaan di caecum terutama pencernaan serat kasar yang difermentasi oleh bakteri selulolitik. Peran populasi BAL yang meningkat di caecum untuk memecah karbohidrat yang selanjutnya dapat difermentasi oleh bakteri selulolitik. Menurut Winarsih (2005), meningkatnya luas permukaan usus dapat meningkatkan penyerapan nutrien dan menekan pertumbuhan *Escherichia coli*. Yu *et al.* (2008) melaporkan bahwa -glukanase yang diproduksi oleh BAL dapat meningkatkan bobot organ pencernaan kemudian berimplikasi terhadap pertambahan bobot badan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan sumber inulin yang berasal dari umbi dahlia, baik dalam bentuk tepung maupun ekstrak mampu meningkatkan populasi bakteri asam laktat, menurunkan pH dan populasi *Escherichia coli* serta panjang relatif dan bobot caecum pada ayam kampung persilangan periode starter.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, M. 2009. Inulin sebagai prebiotik. *Sainstek* 12 (1):1-8.
- Biggs, P., C. M. Parsons and G. C. Fahy. 2007. Effect of several oligosaccharides on growth performance, nutrient digestibilities and caecal microbial populations in young chicken. *Poult. Sci.* 86:2327-2336.
- Duncan, S. H., A. Barcenilla, C. S. Stewart, S. E. Pryde and H. J. Flint. 2002. Acetate utilization and butyryl coenzyme A (CoA), acetate CoA transferase in butyrate producing bacteria from the human large intestine. *Appl. Environ. Microbiol.* 68:5186-5190.
- Fanani, A. F. 2014. Pemberian umbi-bunga Dahlia (*Dahlia variabilis*) sebagai sumber inulin terhadap pencernaan protein dan produktivitas pada ayam lokal persilangan. Tesis. Magister Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Gaspersz V. 1997. Metode perancangan percobaan. CV Armico. Bandung.
- Gulfi, M., Arrigoni and R. E. Armando. 2004. Influence of structure on in vitro fermentability of commercial pectin and partially hydrolysed pectin preparation. *J. Carbohydrate Polimers* 56:247-255.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. 2004. Tabel komposisi pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haryani, Y., S. Muthmainah dan S. Sikumbang. 2013. Uji parameter non spesifik dan aktivitas antibakteri ekstrak methanol dari umbi tanaman Dahlia (*Dahlia variabilis*). *J. Penelitian Farmasi Indo.* 1(2):43-46.
- Krismiyo, L. 2015. Penambahan inulin dari umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*) terhadap perkembangan bakteri usus halus dan produktivitas ayam kampung persilangan. Tesis. Magister Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kulminskaya, A. A., M. Arand, E. V. Eneyskaya, D. R. Ivanen, K. A. Shabalin, S. M. Shishlyannikov, A. N. Saveliev, O. S. Korneeva and K. N. Neustroev. 2003. Biochemical characteristic of *Aspergillus awamori* exoinulinase: substrate binding characteristic and regioselectivity of hydrolysis. *Biochem. Biophys. Acta* 1650:22-29.
- Murhadi, S. U. Nurdin, D. Aprizal dan Maryanti. 2009. Pengaruh penambahan cincau pohon (*Premna oblongifolia Merr.*) pada pakan terhadap kandungan bakteri asam laktat digesta dan efek laksatifnya pada tikus percobaan. *J. Teknol. Industri Hasil Pert.* 14:129-140.
- Nabizadeh, A. 2012. The effect of inulin on broiler chicken intestinal microflora, gut morphology and performance. *J. Anim. Feed Sci.* 21:725-734.
- National Research Council. 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th Rev. Ed. National Academic Press, Washington D. C.
- Park Sang-Oh and Park Byung-Sung. 2011. Effect of dietary microencapsulated inulin on carcass characteristic and growth performance in boiler chicken. *J. Anim. Vet. Adv.* 10(10):1342-1349.

- Ray. 1996. Lactic acid bacteria: Current advances in metabolism, genetic and application. Springer-Verlag, Germany.
- Rebole A., L. T. Ortiz, M. L. Rodriguez, C. Alzueta, J. Trevino and S. Velasco. 2010. Effect of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, caecal fermentation characteristics and jejuna histomorphology in broiler chicken fed a wheat and barley-based diet. *Poult Sci.* 89:276-278.
- Rehman, H., P. Hellweg, D. Taras and J. Zentek. 2008. Effect of dietary inulin on the intestinal short chain fatty acid and microbial ecology in broiler chickens as revealed by denaturing gradient gel electrophoresis. *Poult. Sci.* 87:783-789.
- Winarsih, W. 2005. Pengaruh probiotik dalam pengendalian *Salmonellosis* subklinis pada ayam : Gambaran patologis dan performan. Disertasi. Pascasarjana IPB, Bogor.
- Yu, B., J. R. Liu, F. S. Hsiao and P. W. S. Chiao. 2008. Evaluation of *Lactobacillus reuteri* Pg4 strain expressing heterologous -glukanase as a probiotic in poultry diets based on barley. *Anim. Feed Sci. and Tech.* 141:82-91.
- Zhang, W. F., D. F. Li, W. Q. Lu and G. F. Yi. 2003. Effects of isomaltooligosaccharides on broiler performance and intestinal microflora. *Poult. Sci.* 82:657-663.