

Pengaruh Tepung Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) Sebagai Pakan Tambahan Terhadap Mikroflora Usus Halus Ayam Pedaging

(Effect of meniran powder as feed additive on microflora small intestine of broiler)

Lestariningsih¹, Osfar Sjojfan² dan Edhy Sudjarwo²

¹Mahasiswa Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang

²Dosen Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang

ABSTRACT Meniran plant powder has potential as feed additive that can help balancing the microflora of small intestine of broilers. However, it is but not yet known that the best optimum level of meniran plant powder given effect on small intestine microflora of broiler. The purpose of this study was to find the best level of meniran powder that used to inhibited the growth of small intestine microfora (lactad acid bacteria and *Eschirichia coli*). This study consist of 4 treatments which were (P0= Antibiotic 100 %, P1= meniran powder 0 %, P2= meniran powder 0,8 % and P3 = meniran

powder 1,2 %). Variable tested in this study were LAB and *Eschirichia coli*. Nested Completely Randomized Design method used and if there was a different effect, it would tested by Duncan's Multiple Range Test. The result of the research indicated that meniran plant powder had a not significant effect ($P>0.05$) on small intestine microflora of broiler (BAL dan *Escherichia coli*). It was noted that supplementation meniran plant powder at level of 0,8% gave the best effect on the small intestine microflora.

Keywords : Meniran, powder, small intestine and broiler

2015 Agripet : Vol (15) No.2 : 85-91

PENDAHULUAN

Meniran merupakan salah satu tanaman obat yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Hal ini disebabkan senyawa flavonoid yang terdapat di dalam meniran. Senyawa flavonoid mampu berperan sebagai antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Dinding sel bakteri patogen sangat tipis sehingga mudah ditembus flavonoid yang jika diserap secara berlebihan maka dapat merusak dinding sel bakteri patogen tersebut. Antibakteri berperan penting dalam membantu kehidupan mikroflora di dalam usus halus. Usus halus merupakan salah satu organ pencernaan yang mempunyai peran penting dalam penyerapan sari makanan di dalam tubuh ayam pedaging. Hal ini didukung dengan adanya keseimbangan mikroba yang terdapat di dalam usus halus. Bakteri yang dominan terdapat di dalam usus halus adalah bakteri non patogen (Bakteri Asam Laktat) dan bakteri patogen (*Escherichia coli*). Sjojfan (2001) menyatakan

bahwa distribusi mikroflora dalam saluran pencernaan sebagian besar adalah bakteri gram positif. Mikroflora yang menyokong kesehatan hewan terdiri dari berbagai macam spesies mikroba seperti *Lactobacillus*. Rasio jumlah mikroba pada kelompok mikroflora tersebut sangat penting bagi kesehatan hewan (Abun, 2008). Beberapa hasil metabolisme dari bakteri non patogen seperti konsentrasi ion hidrogen, potensi redoks, hidrogen sulfide dan asam lemak terbang (VFA) dapat menjadi penghambat terhadap pertumbuhan mikroflora patogen (Bjerrum, Engberg, Leser, Jensen, Finster and Pedersen, 2006). Mengingat pentingnya peran keseimbangan mikroflora di dalam usus halus dan banyaknya penggunaan antibiotik sebagai pakan tambahan untuk ternak maka dalam penelitian ini digunakan pakan tambahan yang lebih alami yaitu tepung tanaman meniran.

Corresponding author : taribrawijaya@yahoo.com
DOI: <http://dx.doi.org/10.17969/agripet.v15i2.2305>

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tanaman meniran, usus halus ayam pedaging, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, inkubator, timbangan ohaus, mikropipet 1 ml, autoklaf, waterbath dan *magnetic stirrer*, akuades, pepton, preparat usus halus, isolat BAL dengan media uji bakteri MRS-A dan isolat bakteri *Escherichia coli* media uji antimikroba *Escherichia coli* medium (EM-A)).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan yang terdiri dari P0 adalah pakan basal ditambah dengan antibiotik tetrasiklin 100 %, P1 adalah pakan basal ditambah dengan tepung tanaman meniran 0%, P2 adalah pakan basal ditambah dengan tepung tanaman meniran 0,8% dan P3 adalah pakan basal ditambah dengan tepung tanaman meniran 1,2% serta penelitian ini menggunakan 5 ulangan.

Prosedur penelitian

Prosedur dalam penelitian ini meliputi proses pembuatan tepung tanaman meniran yang terdiri dari pencucian tanaman meniran yang terdiri dari batang, daun, buah dan bunga, selanjutnya ditiriskan dan dioven selama 18 jam dengan suhu 40⁰C, kemudian digiling menggunakan grinder. Tepung tanaman meniran yang telah jadi digunakan sebagai bahan tambahan pakan pada pakan basal ayam pedaging. Pakan penelitian dicampur berdasarkan susunan bahan pakan sesuai dengan kandungan zat makanan bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan zat makanan ayam pedaging selama pemeliharaan. Susunan bahan pakan tercantum dalam tabel 1.

Pemberian pakan dan minum dilakukan setiap hari secara *ad libitum*. Selain itu, penelitian ini menggunakan strain Ross Wonokoyo dan dipelihara selama 35 hari. Setelah 35 hari kemudian diambil sampel setiap plot kandang untuk dipotong dan diambil sampel pada ileum usus halus untuk dianalisa jumlah mikroflora usus halus yang meliputi bakteri asam laktat dan *Escherichia coli*. Pengambilan usus yang akan diuji jumlah mikroba usus diambil 3 cm pada daerah ileum

kemudian digesta dikeluarkan sebanyak ± 1 g kemudian dianalisis jumlah bakterinya.

Tabel 1. Susunan Bahan Pakan Basal Dalam Penelitian

Bahan pakan	Komposisi (%)	
	Starter	Finisher
Jagung	53,80	52,09
Bungkil kedelai	20,60	17,86
Bekatul	0,00	10,00
Meat Bone Meal	5,00	5,00
Bungkil kelapa	5,00	5,00
Tepung Ikan Lokal	10,00	10,00
Minyak kelapa	3,97	3,65
Garam	0,24	0,13
DL-Metionin	0,19	0,07
Total	100,00	100,00

Dalam uji mikroflora usus halus ayam pedaging terlebih dahulu menyiapkan media yang akan diuji, membuat pelarut, menguji mikroflora dan menghitung hasil uji. Media yang digunakan adalah MRS dan EM agar. Cara pembuatan media MRS dengan cara menimbang MRS 46,5 g yang dilarutkan kedalam 750 ml akuades dan dihomogenkan, kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan ditutup kapas serta bungkus dengan menggunakan kertas kraf serta disterilisasi. Sedangkan cara membuat media EM adalah dengan menimbang EM sebanyak 60 g dan dilarutkan kedalam 750 ml akuades dan dihomogenkan, setelah itu dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan ditutup kapas serta bungkus dengan menggunakan kertas kraf selanjutnya disterilisasi.

Pembuatan larutan pengencer

Melarutkan 1 g peptone dengan 1 liter aquades sehingga terbentuk larutan peptone 0,1%, Selanjutnya dimasukkan tabung reaksi sebanyak 9 ml, tabung reaksi ditutup dengan kapas dan dibungkus dengan kertas kraft, selanjutnya disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121⁰C, tekanan 1,5 atm selama 15 menit.

Penyediaan dan penanaman sampel

Penyediaan sampel dilakukan dengan metode pengenceran,

- Pengenceran 10⁻¹ dibuat dengan cara menambahkan sampel digesta usus halus (*jejenum-ileum*) sebanyak ± 1 g ke dalam tabung reaksi pertama yang berisi 9 ml

peptone 0,1% kemudian dikocok sampai homogen,

- Pengenceran 10^{-2} dibuat dengan cara memindahkan 1 ml larutan dari pengenceran 10^{-1} ke dalam tabung reaksi pertama yang berisi 9 ml peptone 0,1%, kemudian tabung reaksi dikocok sampai homogen. Dilanjutkan hingga sejumlah pengenceran yang dibutuhkan.

Penanaman sampel

Penanaman dilakukan dengan cara mengambil sampel larutan sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet mikro dari tiap-tiap tabung pengenceran ke masing-masing cawan petri. Selanjutnya masing-masing pengenceran dituangi media agar sesuai dengan jenis bakteri yang diuji. Kemudian diputar agar sampel dalam media dapat menyebar, setelah beku diinkubasi pada suhu 37° C selama 72 jam dengan posisi cawan terbalik.

Cara menghitung jumlah koloni bakteri

Koloni yang tumbuh setelah inkubasi dihitung secara keseluruhan dengan menggunakan *Stuart Scientific Colony Counter*. Jumlah koloni masuk dalam perhitungan antara 30 – 300 koloni. Jumlah bakteri per ml diperoleh dengan cara mengalikan jumlah koloni per cawan dengan faktor pengenceran. Pengenceran yang menghasilkan kurang dari 30 koloni, hanya pengenceran terendah yang dihitung. Jumlah koloni yang lebih dari 300 koloni maka pengenceran tertinggi yang dihitung. Dua tingkat pengenceran menghasilkan koloni dengan jumlah antara 30 sampai 300 koloni, maka yang dihitung adalah rata – rata kedua nilai pengenceran.

Analisis Penelitian

Data yang diperoleh dari penelitian ditabulasi menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan apabila terdapat perbedaan pengaruh yang nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (UJBD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penggunaan tepung tanaman meniran terhadap mikroflora usus halus ayam pedaging.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) akibat penggunaan tepung tanaman meniran, akan tetapi penggunaan tepung meniran dengan taraf 1,2 % memberikan dampak yang lebih optimal terhadap mikroflora usus halus (*BAL* dan *Escherichia coli* L) ayam pedaging. Meskipun demikian, penggunaan antibiotik memberikan dampak yang lebih optimal terhadap mikroflora usus halus (*BAL* dan *Escherichia coli* L) ayam pedaging (Tabel 2.).

Tabel 2. Pengaruh Penggunaan Tepung Tanaman Meniran Terhadap Mikroflora Usus Halus Ayam Pedaging

Perlakuan	Jumlah mikroflora usus halus (logCFU/ml)	
	Bakteri asam laktat	<i>Escherichia coli</i>
P0	7,60±0,38	5,64±0,61
P1	7,56±0,37	4,92±0,65
P2	6,70±0,89	5,35±0,69
P3	7,86±0,71	4,92±0,47

Perkembangan mikroflora di dalam usus halus (*BAL* dan *Escherichia coli*) dipengaruhi oleh pemberian pakan tambahan dan kompetisi antara bakteri (Knarreborg *et al.*, 2002; Lu *et al.*, 2003 dan Gusminarni, 2009).

Bahan pakan tambahan tepung tanaman meniran mengandung bahan aktif berupa *flavonoid*. *Flavonoid* yang terdapat di dalam tanaman meniran memiliki kerangka karbon yang terdiri dari dua cincin benzena tersubstitusi yang disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Golongan terbesar pada *flavonoid* memiliki cincin piran yang menghubungkan rantai tiga karbon dengan salah satu cincin benzena, oleh karena itu, *flavonoid* memiliki mekanisme kerja yang sama yaitu *flavonoid* terikat pada gula sebagai glikosida dan dapat bekerja dalam jangka waktu yang lama (Prior *et al.*, 2006). Meskipun demikian, *flavonoid* dalam penghambatannya bersifat bakteriostatik. Bakteri yang telah dihambat oleh *flavonoid* masih dapat tumbuh pada media lain yang tidak terdapat *flavonoidnya* (penghambatan sementara) (Rattanachaikunsopon and Phumkhachorn, 2010 dan Manimozhi *et al.*, 2012). Hal ini

disebabkan *flavonoid* dapat menembus dinding sel bakteri. Glikosilase pada *flavonoid* ditunjukkan aktif berperan dalam aktivitas antimikroba ketika terdapat *flavonoid* (Cushnie and Lamb, 2005). Hal ini kemungkinan yang menyebabkan penggunaan tepung tanaman meniran tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap mikroflora usus halus pada ayam pedaging. Meskipun demikian, penggunaan tepung tanaman meniran dengan taraf pemberian 1,2 % memberikan dampak yang lebih optimal dibandingkan dengan taraf yang lainnya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Akroum *et al.* (2009) yang melaporkan bahwa semakin tinggi penggunaan konsentrasi *flavonoid* maka semakin tinggi pula kemampuan antimikrobanya. Akan tetapi penggunaan taraf 1,2 % tepung tanaman meniran yang merupakan penggunaan tertinggi dalam penelitian ini memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan antibiotik. Menurut Akroum *et al.* (2009), hasil penghambatan *flavonoid* masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan zona hambat yang dihasilkan oleh antibiotik komersial.

Selain itu, kemungkinan lain yang menyebabkan penggunaan tepung tanaman meniran tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap mikroflora usus halus pada ayam pedaging adalah kompetisi antara mikroflora yang dalam penelitian ini adalah BAL dan *Escherichia coli*. Secara *in vitro* menurut Desniar *et al.* (2012) bahwa BAL dapat menghambat bakteri patogen dengan penghambatan sebesar 15 mm diameter zona hambat. Hal ini disebabkan oleh BAL yang menghasilkan asam laktat (16,692 g/liter), *hydrogen peroksida* (0,079 g/liter) dan kemungkinan menghasilkan bakteriosin. Bakteri asam laktat yang memproduksi senyawa tersebut menyebabkan gangguan pada permeabilitas membran luar bakteri patogen (gram negatif). Selain itu, menurut Janingrum (2002), bakteriosin yang dihasilkan oleh BAL merupakan senyawa protein berupa peptide yang mempunyai sifat bakterisidal terhadap bakteri yang lainnya. Selain itu, bakteri asam laktat mempunyai kemampuan dalam menciptakan respon terhadap keasaman

medium. Bakteri tersebut mempunyai reaksi lebih cepat untuk menghadapi stress asam sehingga aktivitas metabolismenya tidak terganggu komponen penghambat yang dihasilkan oleh BAL tersebut dan bersifat tahan terhadap panas (Lunggani, 2007).

Mekanisme kerja dari antimikroba dalam penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh gangguan dalam pembentukan dinding sel, reaksi membrane sel dan aktivitas dalam inaktivasi enzim (Soeparno (1998) dalam Paramitasari (2009)). Hal ini terkait dengan ketebalan dinding sel antara bakteri gram positif dengan bakteri gram negatif. Menurut Pelczar dan chan (1988), perbedaan ketebalan dari dinding sel bakteri non patogen dan patogen berpengaruh terhadap reaksi yang disebabkan oleh senyawa fenolik. Dinding sel bakteri non patogen akan mengalami dehidrasi sehingga pori – pori akan mengecil. Hal ini menyebabkan daya rembes dinding sel dan fungsi membran menurun, sedangkan pada bakteri patogen lipid akan terekstrasi dari dinding sel sehingga pori – pori mengembang. Hal ini menyebabkan daya rembes sel dan fungsi membran meningkat oleh karena penyerapan yang tidak terkontrol akan merusak komponen dinding selnya.

Gangguan pembentukan dinding sel menurut Soeparno (1998) dalam Paramitasari (2009) disebabkan oleh akumulasi komponen lipofilat pada dinding atau membran sel sehingga menyebabkan perubahan komposisi dinding sel. Akumulasi tersebut terjadi karena senyawa antimikroba dipengaruhi oleh bentuk tak terdisosiasi. Pada konsentrasi rendah molekul-molekul fenol yang terdapat pada minyak *thyme* kebanyakan berbentuk tak terdisosiasi, lebih hidrofobik, dapat mengikat daerah hidrofobik membran protein dan dapat melarut baik pada fase lipid dari membran bakteri. Reaksi dengan membran sel terjadi karena komponen bioaktif dapat mengganggu dan mempengaruhi integrasi membran sitoplasma yang mengakibatkan kebocoran intraseluler sehingga menyebabkan lisis sel, denaturasi protein dan menghambat ikatan ATP ase pada membran sel. Selain itu, cara yang digunakan adalah dengan menginaktivasi enzim. Mekanisme tersebut menunjukkan kerja

enzim akan mengganggu dalam mempertahankan kelangsungan aktivitas mikroba sehingga mengakibatkan enzim akan memerlukan energi dalam jumlah besar untuk mempertahankan kelangsungan aktivitasnya sehingga energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan menjadi berkurang dan aktivitas mikroba menjadi terhambat. Pertumbuhan bakteri akan berhenti jika kondisi tersebut berlangsung secara terus menerus.

Beberapa hal tersebut kemungkinan menyebabkan bakteri *Escherichia coli* diminimalisir oleh senyawa yang dihasilkan BAL serta pengaruh dari bahan aktif *flavonoid* yang terkandung dalam tanaman meniran yang terdapat di dalam usus halus. Selain itu, hasil penelitian Rajeshwar *et al.* (2008) dan Venugopalan *et al.* (2010) melaporkan bahwa beberapa jenis bakteri patogen *resistant* terhadap *Phyllanthus niruri* L. akibat kemampuan antimikroba dari *flavonoids* antara lain *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Psuedomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* and *Klebsiella pneumoniae*. Meskipun demikian, kemungkinan kemampuan bahan aktif *flavonoid* yang bersifat sementara dalam penelitian ini tidak dapat secara optimal dalam meminimalisir bakteri patogen sehingga pemberian tepung tanaman meniran tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah mikroflora usus halus. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Warsito (2012) yang melaporkan bahwa pemberian fitobiotik bawang putih dan tanaman meniran mempunyai pengaruh yang sama terhadap mikroflora usus halus ayam pedaging.

Selain itu, kemungkinan lain yang menyebabkan perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah mikroflora usus halus adalah bakteri patogen *Escherichia coli* yang menghasilkan toksin, memanfaatkan nutrisi esensial untuk pertumbuhan unggas dan menekan pertumbuhan mikroba yang dapat mensintesa vitamin (Engberg *et al.*, 2000 dan Lu *et al.*, 2003). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Gusminarni (2009) yang menyatakan bahwa mikroflora usus halus berkembang dengan memanfaatkan polisakarida pada mucin

dan glikolipid serta glikoprotein yang terdapat pada sel epitel. Harimurti *et al.* (2005) melaporkan dalam penelitiannya bahwa peran mikroflora terhadap mukosa usus halus adalah dengan mikroflora yang mengalami fermentasi di dalam saluran pencernaan dan menghasilkan asam lemak rantai pendek di dalam usus halus. Asam lemak rantai pendek tersebut menstimulasi perbanyakan mukosa sel epitel usus halus. Asam lemak rantai pendek merupakan komponen fosfolipid membrane epitel yang digunakan untuk perlindungan usus halus dari serangan bakteri patogen. Piruvat dalam fermentasi bakteri asam laktat homofermentatif tidak seluruhnya diubah menjadi asam laktat. Sebagian piruvat mengalami dehidrogenasi menghasilkan asetil CoA yang selanjutnya mengalami serangkaian reaksi biokimia menjadi asam lemak rantai pendek.

KESIMPULAN

Penambahan tepung tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) sebagai pakan tambahan memberikan dampak yang sama optimal terhadap mikroflora usus halus ayam pedaging yang meliputi bakteri asam laktat dan *Escherichia coli*, meskipun demikian penambahan tepung tanaman meniran 1,2 % sebagai pakan tambahan lebih optimal dalam meningkatkan jumlah BAL dan meminimalisir jumlah bakteri *Escherichia coli*, namun pemberian antibiotik tetrasiklin memberikan dampak yang lebih optimal terhadap mikroflora usus halus ayam pedaging yang meliputi bakteri asam laktat dan *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun, 2008. Hubungan Mikroflora dengan Metabolisme dalam Saluran Pencernaan Unggas. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Indonesia.
- Akroum, S., Bendjeddou, D., Satta, D and Lalaoul, K., 2009. Antibacterial Activity and Acute Toxicity Effect of Flavonoids Extracted from *Mentha longifolia*.

- American-Eurasian Journal of Scientific Research. 4 (2): 93-96.
- Bjerrum, L., Engberg, R.M., Leser, T.D., Jensen, B.B., Finster, K and Pedersen, K., 2006. Microbial Community Composition of the Ileum and Cecum of Broiler Chickens as Revealed by Molecular and Culture-Based Techniques. *Poultry Science*. 85 : 1151–1164.
- Cushnie, T.P.T and Lamb, A.J., 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26: 343–356.
- Desniar, I., Rusmana, Suwanto, A dan Mubarik, N.R., 2012. Senyawa Antimikroba yang Dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam. *Jurnal Akuatika*. 3 (2) : 135-145.
- Engberg, R.M., Hedeman, M.S., Leser, T.D and Jensen, B.B., 2000. Effect of Zinc Bacitracin and Salinomycin on Intestinal Microflora and Performance of Broilers. *Poultry Science*. 79: 1311–1319.
- Gusminarni, 2009. Aktivitas Penghambatan Bakteri Asal Saluran Pencernaan Ayam Broiler terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella spp* pada Berbagai Media, Aeras, pH dan Suhu. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/4449/2009_gus.Pdf?sequence=4. [26 Desember 2011].
- Harimurti, S., Rahayu, E.S., Nasroedin dan Kurniasih, 2005. Bakteri Asam Laktat dari Intestin Ayam sebagai Agensia Probiotik. *Animal Production*. 82 – 91.
- Janingrum, E.D., 2002. Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Bakteriosin. Skripsi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Knarreborg, A., Simon, M.A., Engberg, R.M., Jensen, B.B and Tannock, G.W., 2002. Effects of Dietary Fat Source and Subtherapeutic Tarafs of Antibiotic on the Bacterial Community in the Ileum of Broiler Chickens at Various Ages. *Applied and Environmental Microbiology*. 5918–5924.
- Lu, J., Idris, U., Harmon, B., Hofacre, C., Maurer, J and Margie D. Lee., 2003. Diversity and Succession of the Intestinal Bacterial Community of the Maturing Broiler Chicken. *Applied and Environmental Microbiology*. 6816–6824.
- Lunggani, A.T., 2007. Kemampuan Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Pertumbuhan dan Produksi Aflatoksin B₂ *Aspergillus Flavus*. *Jurnal BIOMA*. 9 (2): 45-51.
- Manimozhi, D.M., Sankaranarayanan, S and Sampathkumar, G., 2012. Evaluating the Antibacterial Activity of Flavonoid Extracted from *Ficus Benghalensis*. *International Journal of Pharmaceutical and Biological Research*. 3 (1).
- Paramitasari, I., 2009. Aplikasi Substrat Antimikroba dari Bakteri Asam laktat sebagai Biopreservatif pada Bakso Daging Sapi dengan Penyimpanan Dingin. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Institute Pertanian Bogor, Indonesia.
- Pelczar, M.J dan Chan, E.C.S., 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Terjemahan Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Prior, R.L., Wu ,X and Gu, L., 2006. Perspective Flavonoid Metabolism and Challenges to Understanding Mechanisms of Health Effects. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86 : 2487-2491.
- Rajeshwar, Y., Ahmad, R., Sunder, A.S., Devilal, J., Gupta, M and Mazumder, U.K., 2008. In Vito Peroxidation Inhibitory and Antimicrobial Activity of *Phyllanthus niruri* Extract. *Iranian Journal of Pharmacology and Therapeutics*. Hlm. 67-70.

- Rattanachaikunsopon, P and Phumkhachorn, P., 2010. Contents and Antibacterial Activity of Flavonoids Extracted from Leaves of *Psidium Guajava*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4 (5) : 393-396.
- Sjofjan, O., 2001. Isolasi dan Identifikasi Mikroflora Usus Ayam Petelur sebagian Sumber Probiotik. Skripsi, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.
- Soeparno, 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan ke-5. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Venugopalan, V., Dinesh, M.S and Geetha, K.S., 2010. Enhancement of Antimicrobial Potential of *Phyllanthus niruri* by Fermentation. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*. 4 (2) : 176-175.
- Warsito, E. R., 2012. Pengaruh Enkapsulasi Fitobiotik sebagai Aditif Pakan terhadap Mikroflora Usus Halus Ayam Pedaging. Skripsi, Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.