

Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Digesta Usus Halus dan Sekum Ayam Broiler yang Diberi Pakan Ceceran Pabrik Pakan yang Difermentasi

(The amount of lactic acid bacteria in ileal digesta and secal digesta of broiler fed ration containing fermented abandoned feed)

Tri Setyo Widodo¹, Bambang Sulistiyanto¹ dan Cahya Setya Utama¹

¹Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRACT The study aims to examine the fermented feed quality in vivo against the amount of lactic acid bacteria in ileal and cecum digesta of broiler's. The material used were 105 broiler DOC in 48,24±4,10g body weight. The experiment was conducted in completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 6 replications. The treatments were T0 = Commercial Feed, T1 = spills Feed, T2 = fermented spills feed. Parameters measured were amount of lactic acid bacteria in the small intestine and cecum. Amount of lactic acid bacteria in small intestine and cecum were not normally distributed,

was analyzed by Kruskal-Wallis test and followed by *Mann-Whitney* test. The results of study showed that treatments significantly affect ($p < 0.05$) the amount of lactic acid bacteria in the ileal digesta. Feeding fermented spills feed significantly increased amount of lactic acid bacteria in ileal digesta. The use of fermented spills feed not affect the amount of lactic acid bacteria in the cecum digesta. It is concluded that feeding fermented spills feed had a positive effect on broiler by increasing the amount of lactic acid bacteria in the ileal digesta

Keywords : Lactic acid bacteria, fermented, gastrointestinal, broiler

2015 Agripet : Vol (15) No.2 : 98-103

PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan jenis ayam yang memiliki laju pertumbuhan cepat dan memerlukan nutrisi dalam jumlah besar yang diserap dari pakan. Penyerapan nutrisi dalam pakan memerlukan fungsi saluran pencernaan yang baik agar mengoptimalkan proses pencernaan. Fungsi saluran pencernaan sangat mudah terganggu oleh keberadaan bakteri patogen dalam saluran pencernaan. Bakteri patogen dapat ditekan dengan mempertahankan keberadaan dan jumlah bakteri asam laktat (BAL). BAL dalam saluran pencernaan memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami perubahan jumlah akibat pengaruh pakan yang diberikan. Pakan ceceran berasal dari pabrik pakan yang berupa limbah atau pakan yang tidak layak jual. Pakan ceceran adalah pakan alternative yang relative lebih murah, tetapi memiliki kekurangan berupa terdapatnya

bakteri patogen. Pakan ceceran terdapat cemaran *E. coli* sebesar $2,8 \times 10^6$ cfu/g (Hakim, 2014). Bakteri patogen dalam pakan akan mengganggu performa ayam (Abudabos, 2013). Bakteri patogen dalam pakan ceceran dapat ditekan keberadaannya dengan teknologi fermentasi dengan memanfaatkan BAL.

Pemberian pakan fermentasi mampu memperbaiki mikroflora pada saluran pencernaan terutama BAL. BAL memerlukan kondisi lingkungan hidup yang sesuai, salah satunya pH. Penelitian Hardiningsih *et al.* (2006) melaporkan bakteri asam laktat dapat tumbuh pada rentang pH 2-6,5. Pemberian pakan fermentasi akan meningkatkan jumlah BAL dan meningkatkan kesehatan ayam broiler dan penyerapan nutrisi pakan. Bakteri asam laktat secara alami telah ada pada saluran pencernaan ayam.

Tujuan penelitian adalah mengetahui dan mengkaji pengaruh pakan ceceran yang difermentasikan dengan stater cairan limbah sayur fermentasi (CLSF) yang mengandung

Corresponding author : tri.setyo.widodo@gmail.com
DOI: <http://dx.doi.org/10.17969/agripet.v15i2.2376>

BAL terhadap jumlah BAL yang ada pada digesta saluran pencernaan.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah garam, molases, ayam broiler, CLSF (Cairan Limbah Sayur Fermentasi), aquades, pollard dan cairan rumen, *de Mann Rogosa Sharpe (MRS) Broth* (Merck), dan *de Mann Rogosa Sharpe (MRS) Agar* (Merck). Alat yang digunakan adalah pisau, talenan, ember dan fermentor (Plastik tebal), timbangan, oven, gelas ukur, *magnetic stirrer*, *autoclave*, *quebec colony counter*, *hockey stick*, *aluminium foil*.

Pembuatan Pakan ceceran Fermentasi

Tahap pembuatan pakan ceceran fermentasi adalah :

1. Kubis dan sawi dipotong dengan panjang $\pm 5-10\text{cm}$
2. Kubis dan sawi dicampur dengan perbandingan 80:20 dan diaduk hingga homogen
3. Kubis dan sawi yang telah homogen dicampur dengan), garam 8% dan molases 6,7% campuran diaduk hingga homogen
4. Sawi dan kubis yang telah tercampur dimasukkan kedalam kantung plastik guna diperam selama 6 hari
5. Kubis dan sawi yang telah diperam selama 6 hari diambil cairan limbah sayur fermentasi (CLSF)
6. Tahap berikutnya adalah pembuatan karier pakan fermentasi
7. Pollard ditimbang sebanyak 3kg kemudian dioven pada suhu $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 4 jam, kemudian dihitung kadar air.
8. Termos disiapkan dan diatur pada suhu 39°C untuk mengambil cairan rumen.
9. Karier dibuat dengan mencampur 20% (Cairan Rumen): 10% CLSF yang dicampur pada pollard sebanyak 3kg. campuran kemudian dihomogenkan dan diperam selama 2 hari.
10. Hasil pemeraman karier di keringkan pada suhu $39-40^{\circ}\text{C}$.
11. Hasil campuran pollard ditambahkan ke pakan ceceran sebanyak 2% kemudian

ditambah dengan air hingga kadar air 70%. Hasil campuran pollard, pakan ceceran kemudian diperam selama 2 hari.

12. Hasil pemeraman dilakukan pengeringan dengan suhu terukur ($39-40^{\circ}\text{C}$) dan kelembapan ($\text{Rh} \pm 54\%$) hingga kadar air di bawah 14%.

Pengujian In Vivo

Pengujian pakan dilakukan pada 105 ekor ayam broiler dengan bobot rata-rata $48,24\text{ g} \pm 4,10\text{ g}$. Rancangan yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan dimana setiap unit percobaan terdiri dari 5 ekor ayam. Ayam dipelihara mulai umur 2 sampai 21 hari dengan pemberian pakan sesuai perlakuan yaitu pakan komersial, pakan ceceran dan pakan ceceran fermentasi. Kandungan nutrisi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pakan Perlakuan (100% BK)

Kandungan	Pakan Kontrol	Pakan Ceceran	Pakan Ceceran Fermentasi
%.....		
Protein Kasar	18,63	18,91	28,89
Serat Kasar	7,49	15,47	9,73
Lemak Kasar	3,98	5,58	4,96
Abu	5,96	17,88	11,72
BETN	63,94	42,16	44,70

Setiap hari dilakukan pendataan jumlah pakan yang diberikan dan sisa pakan. Ayam dipelihara selama 20 hari dengan diberi pakan yang berbeda setiap perlakuan. Pengambilan data dilakukan dengan cara memotong ayam pada umur 21 hari. Data yang diamati meliputi BAL pada digesta usus halus dan sekum.

Pengumpulan Sampel

Pengambilan data jumlah bakteri asam laktat pada digesta yang ada pada usus halus dan sekum dilakukan pada umur 21 hari. Pengambilan dilakukan dengan cara mengambil sampel 1 ekor ayam secara acak dari masing-masing flock. Ayam dipotong diambil digesta usus halus dan sekum untuk uji BAL. Parameter yang diamati adalah jumlah bakteri asam laktat pada usus halus dan sekum. Pengambilan sampel dilakukan dengan memotong ayam broiler, dilanjutkan dengan

mengeluarkan organ saluran pencernaan dari perut ayam. Isi organ usus halus dan sekum dikeluarkan. Isi saluran pencernaan dikeluarkan dan ditampung pada plastik steril yang ada tutupnya. Berat sampel yang diambil untuk BAL sebesar minimal 2 gram. Plastik berisi sampel sementara dimasukkan pada termos es dengan suhu $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Sampel selanjutnya disimpan pada almari pendingin khusus. Sampel kemudian di uji jumlah bakteri asam laktat.

Pengujian Bakteri Asam Laktat

Uji jumlah BAL dilakukan dengan MRS *Broth* (Merck) sebagai pengencer dan MRS Agar (Merck) (Purwati *et al.*, 2005). Langkah-langkah yang dilakukan dalam menghitung total koloni BAL dilakukan adalah :

1. Mempersiapkan dan membersihkan semua peralatan yang dibutuhkan.
2. Pembuatan media pre-enrichment dengan 16,44 g MRS *Broth* (Merck) dilarutkan dalam 315 ml aquades untuk 6 sampel dan sampai pengenceran 10^{-6} . *De Mann Rogosa Sharpe Broth* (Merck) dihomogenisasi dengan *magnetic stirrer* diatas *hot-plate* pada suhu 100°C , kemudian di *autoclave* (15 menit, 121°C dan tekanan 15 lbs/in^2).
3. Media berikutnya yang dipersiapkan MRS Agar (Merck) dengan melarutkan 6,95 g MRS Agar dalam 105 ml aquades (Pembuatan secara umum adalah 66,20 g MRS Agar dalam 1000 ml aquades), kemudian dihomogenisasi dengan *magnetic stirrer*, diatas hot plate pada suhu 100°C , lalu di *autoclave*, setelah agak dingin ($\pm 55^{\circ}\text{C}$) lalu dituang ke dalam 6 cawan petri masing-masing sebanyak $\pm 15\text{ ml}$.
4. Menggunakan sendok steril dan *aluminium foil* isi saluran pencernaan ditimbang sebanyak 1 g, kemudian dilarutkan dengan 9 ml larutan MRS *Broth*, lalu divortex sampai homogen.
5. Hasil ini disebut pengenceran 10^{-1} . Hasil pengenceran tersebut diambil 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan MRS *Broth*, lalu divortex sampai homogen. Hasil

pengenceran ini disebut dengan pengenceran 10^{-2} , begitu seterusnya sampai pada pengenceran 10^{-6} .

6. Pengenceran 10^{-6} diambil 100 μl sampel dan ditanam dengan metode *spread* pada *petridish* yang telah berisi media kemudian diratakan dengan *hockey stick* yang sebelumnya telah diberi alkohol dan dibakar dengan bunsen. Pekerjaan ini dilakukan dalam *lamina flow* dan di dekat bunsen.
7. Inokulum disimpan dalam tabung khusus (*anaerob jar*) lalu dimasukkan dalam incubator selama 24 jam pada suhu 37°C dan dilakukan pengkodean *petridish* (cawan petri) dengan menandai masing-masing *petridish*.
8. Setelah 24 jam, koloni BAL yang tumbuh dilihat dengan menggunakan alat *quebec colony counter*. Hasil perhitungan koloni BAL dihitung total koloni BAL dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total koloni bakteri asam laktat (BAL) (CFU (Colony Forming Unit)/g)} \\ = \text{Total Koloni BAL} \times \frac{1}{\text{pengenceran}} \times \frac{1}{\text{berat sampel}}$$

Analisis Statistik

Data yang didapat dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas untuk menentukan uji yang dipakai. Data hasil pengamatan tidak terdistribusi normal di uji dengan uji *Kruskal-Wallis*. Uji lanjutan yang dilakukan dengan Uji *Mann-Whitney*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan saluran pencernaan ayam broiler yang diberi pakan perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Bakteri Asam Laktat Pada Digesta Usus Halus dan Sekum Ayam Broiler Akibat Pemberian Pakan Ceceran Fermentasi

Parameter	Perlakuan		
	Pakan Kontrol	Pakan Ceceran	Pakan Ceceran fermentasi
BAL Usus Halus (CFU/g)	$7,0 \times 10^{5b}$	$3,0 \times 10^{5b}$	$>300 \times 10^{6a}$
BAL Sekum (CFU/g)	$1,0 \times 10^6$	$5,8 \times 10^5$	$2,8 \times 10^5$

superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0.05$)

Uji Total Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Digesta Usus Halus

Hasil analisis *Kruskal-Wallis* total bakteri asam laktat pada digesta usus halus pada Tabel 2 menunjukkan beda nyata ($P < 0,05$) perlakuan pakan cecceran fermentasi dengan pakan cecceran dan pakan kontrol. Pakan cecceran fermentasi memiliki rata-rata bakteri asam laktat tertinggi dengan jumlah BA. Pakan cecceran fermentasi memiliki rata-rata bakteri asam laktat terendah dengan jumlah bakteri asam laktat. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$) yang artinya ada pengaruh pakan cecceran fermentasi dalam meningkatkan jumlah bakteri asam laktat pada usus halus. Pertumbuhan bakteri asam laktat dikarenakan lingkungan saluran pencernaan yang sesuai. Perbedaan yang terjadi dikarenakan kandungan nutrisi pakan yang diberikan berbeda

Pertumbuhan bakteri asam laktat pada saluran pencernaan ayam broiler dikarenakan lingkungan sesuai. Lingkungan yang sesuai untuk hidup bakteri asam laktat meliputi suhu, potensial hidrogen (pH) dan kandungan nutrisi. Suhu yang terlalu tinggi akan merusak protein penyokong hidup bakteri. Kerusakan ini akan mengakibatkan bakteri mati. Suhu yang terlalu rendah akan berakibat BAL dorman dan tidak tumbuh (Fardias, 1992). Bakteri asam laktat memiliki rentang suhu optimal $37^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$ (Husmaini *et al.*, 2011) dan dapat hidup pada pH 2 - 6,5 (Hardiningsih *et al.*, 2006). Ayam broiler memiliki suhu tubuh normal berkisar $40^{\circ}\text{C} - 41^{\circ}\text{C}$ (Molenaar, 2012). pH saluran pencernaan ayam broiler berkisar antara 3,47 (gizzard) sampai 6,43 (usus halus) (Mabelebele *et al.*, 2013). Perbedaan jumlah bakteri asam laktat pada digesta usus halus karena pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi terutama protein dan karbohidrat berbeda yang menghasilkan jumlah bakteri asam laktat yang berbeda. Kandungan nutrisi utama pada pakan yang dibutuhkan bakteri asam laktat meliputi karbohidrat dan protein.

Bakteri asam laktat membutuhkan karbohidrat khususnya karbohidrat mudah larut guna sumber energi dan metabolisme. Karbohidrat mudah larut akan dipecah enzim amilase yang dihasilkan oleh bakteri asam

laktat (Haryati, 2011). Bakteri asam laktat juga membutuhkan karbohidrat mudah larut untuk pembentukan asam laktat (Rachmawati *et al.*, 2005). Hasil analisis pakan menunjukkan kadar karbohidrat (BETN) tertinggi pada pakan kontrol tetapi analisis jumlah BAL hasil tertinggi pada pakan cecceran fermentasi. Hasil yang didapat dimungkinkan karena kandungan protein pakan. Karbohidrat bukan satu-satunya nutrisi yang dibutuhkan BAL. Azizah *et al.* (2012) menjelaskan dalam penelitiannya nutrisi utama yang dibutuhkan oleh BAL adalah karbohidrat dan nitrogen (nitrogen organik dan anorganik). Bakteri asam laktat menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi. Penggunaan karbohidrat pada pakan perlakuan belum menjadi faktor pembatas pertumbuhan BAL.

Bakteri asam laktat memerlukan protein untuk tumbuh. Bakteri asam laktat adalah bakteri proteolitik mempunyai kemampuan mencerna protein. Bakteri asam laktat yang merupakan salah satu bakteri proteolitik menghasilkan enzim proteolitik sekitar dinding sel, membran sitoplasma dan di dalam sel (Wikandari *et al.*, 2012). Menurut Suro (2004) bahwa bakteri asam laktat akan menghidrolisis protein secara bertahap, yaitu tahap pertama melibatkan enzim proteinase menghasilkan peptida-peptida dan tahap kedua dilanjutkan oleh aktivitas peptidase menghasilkan asam amino. Penelitian Ara *et al.* (2002) melaporkan penggunaan level protein tinggi menghasilkan jumlah koloni BAL yang lebih tinggi. Bakteri asam laktat membutuhkan protein didasarkan pada kebutuhan nitrogen. Kebutuhan nitrogen untuk BAL diperoleh dari beberapa sumber diantaranya protein (nitrogen organik) yang ada pakan. Sumber nitrogen organik meliputi protein dan turunannya (Nisa *et al.*, 2008). Pakan cecceran pabrik pakan fermentasi memiliki kadar protein yang paling tinggi (28,89%). Bakteri asam laktat membutuhkan protein sebagai sumber nitrogen. Nitrogen akan digunakan sebagai bahan pembentuk biomassa sel (Nisa *et al.*, 2008). Bakteri asam laktat pada fase pertumbuhan memanfaatkan protein sebagai sumber nitrogen, yang digunakan oleh bakteri untuk sintesis protein, asam amino,

purin, pirimidin, DNA (Deoxyribo Nukleic Acid) dan RNA (Ribonucleic Acid). Hasil menunjukkan perbedaan kadar karbohidrat pada pakan belum berpengaruh pada jumlah bakteri asam laktat. Perbedaan kadar protein lebih besar pengaruh terhadap jumlah bakteri asam laktat. Hal ini karena fungsi protein yang merupakan pembentuk biomassa sel (Nisa *et al.*, 2008).

Uji Total Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Digesta Sekum

Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada bagian sekum tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), bahkan dibandingkan dengan bagian usus halus cenderung turun. Pakan kontrol memiliki rata-rata $1,01 \times 10^6$ cfu dan pakan ceceran tidak difermentasi memiliki rata-rata $8,6 \times 10^5$ cfu. Jumlah BAL pada sekum terendah pada ayam broiler yang diberikan pakan ceceran fermentasi dengan rata-rata $2,8 \times 10^5$ cfu. Bakteri asam laktat yang didapat merupakan BAL yang ada pada sekum. Penelitian Harimurti *et al.* (2014) melaporkan adanya pertumbuhan BAL pada sekum ayam broiler, dikarenakan lingkungan sekum yang sesuai untuk tumbuh. Penelitian Mirzaie *et al.* (2012) menyebutkan pH sekum 6,09, sedangkan penelitian yang dilakukan Mabelebele *et al.* (2013) menyebutkan pH sekum sebesar 6,20. Pemberian perlakuan tidak berpengaruh nyata karena kandungan nutrisi pakan yang telah berkurang akibat penyerapan pada usus halus.

Sekum yang berada setelah usus halus memungkinkan nutrisi digesta telah banyak berkurang. Nutrisi pada digesta telah berkurang karena proses absorpsi pada usus halus yang dibantu oleh enzim. Usus halus terjadi penyerap berbagai jenis makromineral dan nutrisi penting yang ada pada pakan. Matin *et al.* (2013) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pada usus halus terjadi penyerapan jenis makro mineral. Mitchell and Lemme (2008) menjelaskan bahwa dalam usus halus terjadi penyerapan asam amino dan glukosa. Berdasarkan anatomi saluran pencernaan ayam, dimungkinkan kandungan karbohidrat dan protein digesta pada sekum telah berkurang. Kandungan nutrisi digesta yang telah berkurang pada sekum mempengaruhi

pertumbuhan BAL. Bakteri asam laktat memerlukan karbohidrat (sumber energi dan bahan pembentuk asam laktat) dan protein (penyusun bagian sel) untuk tumbuh (Azizah *et al.*, 2012). Konig dan Frohlich (2009) menyebutkan bakteri asam laktat memerlukan nutrisi untuk dapat tumbuh diantaranya karbohidrat, asam amino, vitamin. karbohidrat dan protein yang ada pakan telah diserap oleh usus halus.

KESIMPULAN

Pemberian pakan ceceran fermentasi memberikan respon yang tidak sama terhadap jumlah bakteri asam laktat dalam digesta yang ada pada usus halus dan sekum. Pakan ceceran fermentasi belum mampu meningkatkan jumlah bakteri asam laktat pada digesta yang ada pada sekum. pemberian pakan ceceran fermentasi pada ayam broiler berpengaruh positif, dengan meningkatkan jumlah bakteri asam laktat pada usus halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abudabos, A.M., 2013. Use of a competitive exclusion product (aviguard) to prevent clostridium perfringens colonization in broiler chicken under induced challenge. Pakistan J. Zool 45(2): 371-376
- Ara, K., Meguro, S., Hase, T., Tokimitsu, I., Otsuji, K., Kawai, S., Ito, S. and Iino, H., 2002. Effect of spore-bearing lactic acid-forming bacteria (*Bacillus coagulans* SANK 70258) administration on the intestinal environment, defecation frequency, fecal characteristics and dermal characteristics in humans and rats. Microbial Ecology in Health and Disease 14: 4-13
- Azizah, N., Al-Baarri, A.N dan Mulyani, S., 2012. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. J. Aplikasi Teknologi Pangan 1(2): 72-77

- Fardias, S. 1992. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Hakim, L. 2014. Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada Limbah Pabrik Pakan Unggas (pakan ceceran) yang Difermentasikan Dengan Setarfung. Skripsi, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hardiningsih, R., Napitupulu, R.N.R dan Yulinery, T., 2006. Isolasi dan uji resistensi beberapa isolat *Lactobacillus* pada pH rendah. Biodiversitas 7(1): 15-17
- Harimurti, S., Rahayu, E.S., Nasroedin dan Kurniasih., 2014. Bakteri asam laktat dari intestin ayam sebagai agensi probiotik. Animal Production 9(2): 82-91
- Haryati, T., 2011. Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansia. WARTAZOA 21(3):125-132
- Husmaini, Abbas, M.H., Purwati, E., Yuniza, A and Alimon, A.R., 2011. Growth and survival of lactic acid bacteria isolated from by product of virgin coconut oil as probiotic candidate for poultry. Internasional journal of poultry science 10(4): 309-314.
- Konig, H and Frohlich, J., 2009. Biology of microorganisms on grapes, in must and in wine. Springer-Verlag Berlin Heidelberg pp. 1-4
- Mabelebele, M., Alabi, O.J., Ng'ambi, J.W., Norris, D and Ginindza, M.M., 2013. Comparison of gastrointestinal tracts and pH value of digestive organs of ross 308 broiler and indigenous Venda chickens fed the same diet. Asian journal of animal and veterinary advance pp 1-6.
- Mirzaie, S., Zaghari, M., Aminzadeh, S and Shivazad, M., 2012. The effects of non-starch polysaccharides content of wheat and xylanase supplementation on the intestinal amylase, aminopeptidase and lipase activities, ileal viscosity and fat digestibility in layer diet. Iranian Journal of Biotechnology 10 (3): 208-214
- Molenaar, R., 2012. The importance of the brooding period. World's Poultry Congress 24 :1-6
- Nisa, F.C., Kusnadi, J dan Chrisnasari, R., 2008. Viabilitas dan deteksi subletal bakteri probiotik pada susu kedelai fermentasi instan metode pengeringan beku. Jurnal Teknologi Pertanian 9(1): 40-51
- Purwati, E., Syukur, S dan Hidayat, Z., 2005. *Lactobacillus sp.* Isolasi dari biovicophitomega sebagai probiotik. Proceeding Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 24-25 Januari 2005
- Rachmawati, I., Suranto dan Setyaningsih, R., 2005. Uji antibakteri bakteri asam laktat asal asinan sawi terhadap bakteri patogen. *Bioteknologi* 2(2): 43-48
- Surono, I.S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. Tri Cipta Karya. Jakarta.
- Matin, H.R.H., Dashtbin, F and Salari, J., 2013. Absorption and macromineral interactions in broiler production. Global Veterinaria 11 (1): 49-54.
- Mitchell, M.A and Lemme, A., 2008. Examination of the composition of the luminal fluid in the small intestine of broilers and absorption of amino acids under various ambient temperatures measured in vivo. International Journal of Poultry Science 7(3): 223-233
- Wikandari, P.R., Suparmo, Marsono, Y dan Rahayu, E.S., 2012. Karakterisasi bakteri asam laktat proteolitik pada bekasam. J. Natur Indonesia 14(2): 120-125