

“Sumber Daya Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia pada Era Revolusi Industri 4.0”

Pengaruh Pemberian Limbah Kulit Singkong (*Manihot esculenta L.*) dan Bakteri Asam Laktat Sp. sebagai Aditif Pakan terhadap Performa Ayam Kampung Super

S. R. I. Safitri¹, E. Suprijatna¹ dan W. Sarengat¹

¹Faculty of Animal and Agriculture Sciences, Diponegoro University, Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia
E-mail : Silfiaretmo@gmail.com

Abstrak

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi limbah kulit singkong dan bakteri asam laktat sp. sebagai aditif pakan dengan berbagai level terhadap performa ayam Kampung Super. Materi yang digunakan yaitu 168 ekor *Day Old Chick* (DOC) ayam Kampung Super (persilangan antara ayam Bangkok dengan ayam petelur strain Lohman Platinum) dengan rata-rata bobot awal $34 \pm 3,14$ gram dan unsex. Bahan pakan yang digunakan yaitu jagung, bungkil kedelai, bekatul, PMM, CaCO_3 dan *premix*. Ransum basal mengandung energi metabolis 3354,5 kkal/kg dan protein kasar 18,25%. Aditif pakan yang digunakan dalam bentuk cair, per 100 ml mengandung 6 gram kulit singkong dan $1,02 \times 10^9$ CFU bakteri asam laktat sp.. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan (T0 : ransum basal, T1 : ransum basal + 100 ml/kg ransum aditif pakan, T2 : ransum basal + 150 ml/kg ransum aditif pakan dan T3 : ransum basal + 200 ml/kg ransum), 6 ulangan dan setiap unit percobaan terdiri dari 7 ekor ayam. Data diolah dengan analisis ragam taraf 5%, apabila signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan. Parameter yang diamati yaitu performa meliputi konsumsi pakan, bobot badan akhir, pertambahan bobot badan dan konversi pakan. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh nyata ($P > 0,05$) pemberian aditif pakan terhadap bobot badan akhir dan pertambahan bobot badan namun berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi dan konversi pakan. Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian limbah kulit singkong dan bakteri asam laktat sp. sebagai aditif pakan pada ayam Kampung Super belum mampu memperbaiki konversi pakan tetapi tidak mengganggu pertumbuhan.

Kata kunci : kulit singkong, bakteri asam laktat

Pendahuluan

Dewasa ini permintaan ayam lokal semakin meningkat, namun tidak diimbangi dengan produktifitasnya yang rendah dan pemeliharaan yang masih secara ekstensif, sehingga dikembangkan ayam lokal persilangan. Ayam lokal persilangan merupakan hasil persilangan antara ayam ras dengan ayam buras atau ayam lokal. Salah satu jenis ayam lokal persilangan di Indonesia adalah ayam Kampung Super. Populasi ayam buras di Indonesia tahun 2018 mencapai 311 juta ekor (Badan Pusat Statistika, 2016). Pemeliharaan yang masih cukup lama, efisiensi pakan dan

produktifitas yang masih rendah dibandingkan ayam ras, sehingga diperlukan upaya peningkatan produktifitas ayam Kampung Super dengan pemberian aditif pakan. Aditif pakan yang sering digunakan adalah antibiotik, namun dewasa ini penggunaan antibiotik perangsang pertumbuhan dilarang, karena menghasilkan residu yang berbahaya ketika dikonsumsi, sehingga diperlukan adanya aditif pakan alternatif sebagai pengganti penggunaan aditif pakan sintetis yang aman dan tidak meninggalkan residu bagi ternak serta memiliki sifat sebagai *growth promoters*. Alternatif antibiotik berupa aditif pakan yang umum digunakan di dunia peternakan antara lain prebiotik, probiotik dan sinbiotik.

Indonesia merupakan negara agraris, sehingga banyak memiliki agroindustri. Kegiatan agroindustri menghasilkan banyak limbah agroindustri. Limbah agroindustri memiliki kandungan nutrisi yang cukup rendah namun memiliki kandungan serat kasar cukup tinggi, yang dapat dimanfaatkan bakteri non patogen di dalam saluran pencernaan ternak. Kulit singkong merupakan limbah agroindustri dari pengolahan produk berbahan dasar umbi singkong. Produksi singkong di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 21,80 juta ton (Badan Pusat Statistika, 2016). Satu kilogram singkong dapat menghasilkan 0,2 kg atau 20% kulit singkong (Ntelok, 2017). Kandungan nutrisi pada kulit singkong antara lain protein kasar 8,11%, serat kasar 15,20%, lemak kasar 1,29%, kalsium 0,63% dan fosfor 0,22% (Nurlaili *et al*, 2013). Kulit singkong juga mengandung oligosakarida, walaupun kandungan oligosakarida yang sedikit, namun dapat digunakan sebagai *starter* penyedia nutrisi untuk perkembangan mikroba dalam saluran pencernaan. Kandungan oligosakarida pada kulit singkong antara lain inulin 0,12%, maltopentosa 0,003%, rafinosa 0,06%, mannosa 1,99%, sukrosa 1,39%, arabinosa 0,01% dan glukosa 1,84% (Laboratorium Balai Penelitian Ternak, 2018). Prebiotik merupakan bahan pakan yang tidak dapat dicerna ternak namun dapat dicerna bakteri non patogen di dalam saluran pencernaan ternak (Dankowiakowska *et al*, 2013). Kulit singkong berpotensi digunakan sebagai prebiotik karena mengandung oligosakarida dan serat kasar yang cukup tinggi.

Probiotik adalah kelompok mikroba menguntungkan yang menghasilkan asam organik sebagai penyeimbang mikroflora dalam saluran pencernaan dan mampu bersaing dengan mikroba patogen. Kelompok bakteri asam laktat menguntungkan yang dapat digunakan sebagai probiotik antara lain *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Aspergillus* dan *Saccharomyces* (Dankowiakowska *et al*, 2013). Koloni bakteri sebagai syarat probiotik adalah $10^6 - 10^9$ CFU (Gallazzi *et al*, 2016). Bakteri alami dalam saluran pencernaan ayam broiler berpotensi digunakan sebagai kadindat probiotik pakan ayam broiler (Febriyossa *et al*, 2013). Isolat bakteri asam laktat *sp.* dari saluran pencernaan itik dapat digunakan sebagai probiotik pada pakan, kombinasi ekstraksi daun pepaya dengan bakteri asam laktat sebagai aditif pakan mampu

memperbaiki konsumsi ransum dan penambahan bobot badan itik Tegal fase awal produksi (Wijaya *et al*, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi kombinasi kulit singkong dengan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan dengan berbagai level terhadap performa ayam Kampung Super. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memperoleh dosis kombinasi kulit singkong dan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan untuk meningkatkan performa ayam Kampung Super.

Metodologi

Materi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2018 di Laboratorium Ternak Unggas, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi penelitian yang digunakan yaitu 144 ekor *Day Old Chick* (DOC) ayam Kampung Super (persilangan antara ayam Bangkok dengan ayam petelur strain Lohman Platinum) unsex, dengan bobot badan rata-rata $34 \pm 3,14$ gram, yang dipelihara dari umur 1 – 10 minggu. Komposisi dan kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1. Aditif pakan yang digunakan yaitu kulit singkong berasal dari pabrik Singkong Keju D-9 Salatiga dan bakteri asam laktat *sp.* berasal dari isolat usus itik. Kandang yang digunakan yaitu kandang kawat dengan 24 unit kandang percobaan ukuran 1 x 1 x 1 meter yang setiap unit percobaan berisi 6 ekor Ayam Kampung Super dilengkapi 1 tempat pakan, 1 tempat minum dan 1 lampu bohlam.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian (dalam Kering Udara)

Bahan Pakan	Ransum Basal
	-----%-----
Jagung	55
Bekatul	13
Bungkil kedelai	17
PMM	11
CaCO ₃	2
Premix	2
TOTAL	100
Kandungan nutrisi dalam ransum	
Energi Metabolis***	3378,91
Protein Kasar**	18,25
Lemak Kasar	3,71
Serat Kasar	6,23
Ca	1,60
P	0,71

Keterangan :

* Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang (2018)

- ** Analisis Protein Kasar dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang (2019)
- *** Berdasarkan rumus perhitungan dengan rumus balton (Siswohardjono, 1982; Melindasari *et al*, 2014)
EM (kkal/kg) = 40,81 [0,87 (protein kasar + 2,25 × lemak kasar + BETN)]+ 2,5

Prosedur Penelitian

Tahap penelitian terdiri dari dua tahap yaitu :

1. Penentuan komposisi kombinasi kulit singkong dan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan yang optimal hingga mencapai koloni bakteri 10^6 - 10^9 CFU/ml.

Pembuatan tepung kulit singkong dilakukan dengan cara pemisahan limbah kulit singkong dengan kulit arinya lalu dicuci hingga bersih, kemudian dipotong-potong dan dikeringkan hingga benar-benar kering, lalu digiling hingga menjadi tepung, selanjutnya di sterilisasi menggunakan *steamer* selama 60 menit dengan suhu 100°C untuk membunuh bakteri patogen. Pembuatan indukan bakteri asam laktat *sp.* dilakukan dengan cara isolat usus itik bagian sekum dimasukkan ke dalam NaCl fisiologis 4,5 ml dan dihomogenkan, lalu dimasukkan ke dalam MRS *broth* 4,5 ml sebanyak 0,5 ml dan dihomogenkan, kemudian dilakukan pengenceran pada larutan NaCl fisiologis 4,5 ml hingga 10^{-7} sebanyak 0,5 ml, kemudian pengenceran 10^{-6} dan 10^{-7} sebanyak 0,1 ml dikultur pada media MRS agar dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C . Dilakukan pengamatan bakteri asam laktat dengan ciri-ciri terdapat *clear zone* (zona bening) disekitar koloni bakteri. Bakteri yang memiliki ciri-ciri tersebut (pengenceran 10^{-7}) disubkultur ke dalam MRS cair 4,5 ml dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C dan dikultur lagi pada MRS agar untuk mendapatkan bakteri asam laktat *sp.* murni dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C , sehingga diperoleh jumlah bakteri $2,3 \times 10^8$ CFU/ml, kemudian bakteri asam laktat *sp.* murni dimasukkan kedalam MRS cair sebanyak 90 ml sebagai indukan dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C . Tahap ini dilakukan dengan metode gores atau *streak plate* secara aseptis untuk menghindari kontaminasi

Tahap pembuatan aditif pakan untuk memperoleh kombinasi kuit singkong dan bakteri asam laktat *sp.* yang optimal dilakukan dengan cara : kulit singkong 4% (0,4 g), 5% (0,5 g) dan 6% (0,6 g) dimasukkan ke dalam 1 ml bakteri asam laktat *sp.* per 10 ml aquades, kemudian dilakukan pengenceran menggunakan larutan NaCl fisiologis 4,5 ml hingga 10^{-8} sebanyak 0,5 ml, pada pengenceran 10^{-7} dan 10^{-8} sebanyak 0,05 ml dikultur pada media MRS agar dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C dengan metode *streak plate* (gores), diperoleh jumlah koloni bakteri 4 %: $2,8 \times 10^9$ CFU/ml, 5 %: $3,1 \times 10^9$ CFU/ml dan 6 %: $6,5 \times 10^9$ CFU/ml, sehingga yang digunakan sebagai aditif pakan adalah kombinasi 6 % kulit singkong dan 10 ml bakteri asam laktat *sp.* per 100 ml aquades.

2. Penerapan perlakuan kombinasi kulit singkong dan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan pada ransum

Aditif pakan yang digunakan dalam bentuk cair, per 100 ml mengandung 6 gram kulit singkong dan $6,5 \times 10^9$ CFU bakteri asam laktat *sp.* Pembuatan aditif pakan dilakukan dengan cara 6 % kulit singkong dan 10 ml bakteri asam laktat *sp.* per 100 ml aquades diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C kemudian dicampurkan ke dalam ransum sesuai perlakuan. Perlakuan yang diberikan yaitu T0 : ransum basal, T1 : ransum basal + 100 ml/kg ransum aditif pakan, T2: ransum basal + 150 ml/kg ransum aditif pakan dan T3 : ransum basal + 200 ml/kg ransum aditif pakan. Tahap perlakuan dan pengambilan data dimulai pada minggu ke 5 - 10 pemeliharaan, ayam diberi pakan sesuai perlakuan berdasarkan kebutuhan pakan dan pemberian air minum secara *ad libitum*.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang terdiri dari 6 ulangan, setiap unit percobaan berisi 6 ekor ayam Kampung Super. Parameter yang diamati yaitu:

1. Konsumsi Pakan (g/ekor) = jumlah pakan yang diberikan – sisa pakan.
2. Bobot Badan akhir
3. Pertambahan Bobot Badan (g/ekor) = bobot badan akhir perlakuan – bobot badan awal perlakuan
4. Konversi Pakan = $\frac{\text{Konsumsi Pakan (g)}}{\text{bobot badan (g)}}$

Pengukuran bobot badan dan konsumsi dilakukan per minggu

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam (uji F), apabila diperoleh hasil signifikan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh pemberian kombinasi kulit singkong dan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan terhadap performa ayam Kampung Super selama 6 minggu perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Konsumsi Pakan, Bobot Badan Akhir, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam Kampung Super Selama 6 Minggu Perlakuan

Parameter	Perlakuan				P value
	T0	T1	T2	T3	
Konsumsi Pakan (g/ekor)	2024,22 ± 132,94 ^b	2410,60 ± 113,3 ^a	2409,95 ± 111,42 ^a	2514,86 ± 111,45 ^a	0,0000
Bobot Badan Akhir (g/ekor)	668,25 ± 42,53	713,31 ± 28,05	686,02 ± 43,30	696,69 ± 42,92	0,2839
Pertambahan Bobot Badan (g/ekor)	430,77 ± 47,96	447,30 ± 39,63	437,59 ± 39,14	450,67 ± 39,26	0,8320
Konversi Pakan	4,73 ± 0,40 ^b	5,42 ± 0,47 ^a	5,55 ± 0,67 ^a	5,61 ± 0,49 ^a	0,0318

Keterangan : superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Konsumsi Pakan

Berdasarkan hasil perhitungan statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi kulit singkong dengan bakteri asam laktat sebagai aditif pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijaya *et al* (2018) menunjukkan hasil bahwa pemberian ekstraksi daun pepaya dan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan dengan dosis 1% berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan itik Tegal fase awal produksi. Hasil lain diperoleh Midilli *et al* (2008) bahwa pemberian aditif pakan Bio-Mos[®] 0,2% dan Bio-Plus 2B[®] 0,05% tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan ayam broiler.

Hasil penelitian ini berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan dimungkinkan pemberian aditif pakan dapat meningkatkan palatabilitas ternak. Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan T3, T1 dan T2 lebih tinggi dari T0, namun pada pakan perlakuan T3, T1 dan T2 tidak berbeda nyata. Pakan yang diberi perlakuan memiliki tekstur lebih basah dibandingkan pakan kontrol, semakin tinggi level pemberian aditif pakan maka semakin basah tekstur pakan sehingga mengakibatkan konsumsi pakan lebih tinggi daripada pakan kontrol. Mulyani *et al* (2013) menyatakan bahwa palatabilitas menentukan jumlah konsumsi pakan, palatabilitas dipengaruhi oleh warna, bentuk dan tekstur pada pakan. Pakan perlakuan yang mengandung bakteri asam laktat *sp.* akan mudah dicerna oleh usus daripada pakan kontrol, sehingga ternak mudah lapar dan konsumsi meningkat. Menurut Kusumaningrum (2009) bahwa probiotik *Lactobacillus sp.* dapat meningkatkan konsumsi dan retensi nutrisi pakan, sehingga zat metabolit yang dihasilkan dapat dimanfaatkan tubuh untuk pertumbuhan dan pembentukan jaringan baru.

Bobot Badan Akhir dan Pertambahan Bobot Badan

Berdasarkan hasil perhitungan statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi kulit singkong dengan bakteri asam laktat sebagai aditif pakan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot badan akhir dan pertambahan bobot badan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Midilli *et al* (2008) yang menunjukkan bahwa pemberian aditif pakan Bio-Mos[®] 0,2% dan Bio-Plus 2B[®] 0,05% tidak berpengaruh nyata terhadap bobot badan akhir dan pertambahan bobot badan ayam broiler. Sedangkan, hasil penelitian Hafeez *et al* (2017) menunjukkan bahwa pemberian aditif pakan Bio-Mos dan *Enhancer* berpengaruh nyata terhadap bobot badan akhir dan pertambahan bobot badan. Perbedaan hasil tersebut dimungkinkan karena jenis dan dosis aditif pakan yang diberikan juga berbeda sehingga menghasilkan pengaruh yang berbeda pada bobot badan akhir dan pertambahan bobot badan.

Hasil penelitian ini tidak berpengaruh terhadap bobot badan akhir dan pertambahan bobot badan kemungkinan dosis aditif pakan belum mampu meningkatkan jumlah bakteri non patogen

untuk berkembang optimal dalam saluran pencernaan, mengakibatkan keseimbangan bakteri patogen dan non patogen kurang optimal sehingga proses penyerapan nutrisi tidak maksimal yang berakibat bobot badan akhir dan penambahan bobot badan yang dihasilkan rendah. Menurut Kusumaningrum *et al* (2014) bahwa pemberian probiotik dapat menghasilkan bakteri yang mampu memproduksi asam laktat yang bersifat asam sehingga menimbulkan suasana asam pada saluran pencernaan dan menekan populasi bakteri patogen, serta dapat meningkatkan penyerapan nutrisi pakan.

Konversi Pakan

Berdasarkan perhitungan statistik pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi kulit singkong dengan bakteri asam laktat sebagai aditif pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konversi pakan. Hal ini sejalan dengan penelitian Nyamagonda *et al* (2011) yang menunjukkan bahwa pemberian aditif pakan laktosa 2,5% dan *Lactobacillus acidophilus* 0,1% memberikan pengaruh nyata terhadap konversi pakan ayam broiler. Hasil berbeda ditunjukkan oleh Wijaya *et al* (2018) bahwa pemberian ekstrak daun pepaya dan bakteri asam laktat *sp.* pada pakan dengan dosis 1% tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan itik Tegal fase awal produksi. Perbedaan ini dapat disebabkan karena jenis dan dosis aditif pakan berbeda, serta konsumsi dan penambahan bobot badan yang berbeda, sehingga berpengaruh terhadap hasil konversi pakan.

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% menunjukkan konversi pakan T3, T2 dan T1 berbeda nyata dengan T0, namun pada perlakuan T3, T2 dan T1 tidak berbeda nyata, semakin tinggi level aditif pakan yang diberikan menghasilkan konversi pakan yang semakin tinggi, hal ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi kulit singkong dan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan kurang efisien untuk diberikan, karena tidak dapat memperbaiki konversi pakan. Nilai konversi pakan merupakan jumlah pakan yang dikonsumsi untuk menghasilkan satu kilogram daging, sehingga semakin sedikit konsumsi pakan dan semakin tinggi penambahan bobot badan menandakan pakan yang dikonsumsi efisien untuk pembentukan daging. Munira *et al* (2016) menyatakan bahwa semakin rendah nilai konversi pakan menunjukkan jumlah pakan yang dikonsumsi untuk menambah bobot badan semakin kecil sehingga penggunaan pakan semakin efisien.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Pemberian kombinasi kulit singkong dan bakteri asam laktat *sp.* sebagai aditif pakan pada ayam Kampung Super belum mampu memperbaiki konversi pakan tetapi tidak mengganggu pertumbuhan.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis dan cara pembuatan aditif pakan yang lebih efektif agar dapat meningkatkan produktifitas ternak dan efisien digunakan.

Ucapan Terimakasih

Penulis ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing, tim penelitian, keluarga, teman-teman dan pihak – pihak terkait yang berpartisipasi dan membantu dalam penelitian dan pengerjaan makalah ini.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik, 2016. Populasi Ayam Buras Menurut Provinsi 2009 – 2018. (<https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1030>), diakses tanggal 21 Maret 2019.
- Badan Pusat Statistik, 2016. Produksi Tanaman Ubi Kayu Menurut Provinsi (ton) 1993 – 2015. (<https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/880>), diakses tanggal 21 Januari 2019.
- Dankowiakowska, A., I. Kozłowska dan M. Bednarczyk. 2013. Probiotics, prebiotic and synbiotic in poultry – mode of action, limitation and achievements. *J. Central European Agriculture*. 14 (1): 467 – 478.
- Febriyossa, A., Nurmiati dan Periadnadi. 2013. Potensi dan karakteristik bakteri alami pencernaan ayam broiler pedaging (*Gallus domesticus* L.) sebagai kandidat probiotik pakan ayam broiler. *J. Biologi Universitas Andalas*. 2 (3): 201 – 206.
- Gallazzi, D., A. Giardini, G. M. Mangiagalli, S. Marelli, V. Ferrazzi, C. Orsi dan G. L. Cavalchini. 2016. Effects of *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL on laying hen performance. *Ital. J. Animal Science*. 7: 27 – 37.
- Hafeez, H. M. A., E. S. E. Saleh, S. S. Tawfeek, I. M. I. Youssef dan A. S. A. A. Daim. 2017. Effects of probiotic, prebiotic and synbiotic with and without feed restriction on performance, hematological indices and carcass characteristic of broiler chicken. *J. Asian Australasian of Animal Sciences*. 30 (5): 672 – 682.
- Kusumaningrum, D. 2009. Efek probiotik terhadap peningkatan berat badan ayam pedaging. *J. Partner*. 16(2):19-24.
- Kusumaningrum, A. I., M. A. A. Arif dan H. Puntodewo. 2014. Pemberian probiotik asam laktat dalam air minum terhadap berat badan akhir dan presentase karkas pada ayam broiler strain Hubbard umur 35 hari. *J. Agroveteriner*. 3 (1): 40 – 45.
- Laboratorium Balai Penelitian Ternak, 2018. Hasil Analisis Oligosakarida Kulit Singkong. LP / 23 / IX – 2018, Bogor.
- Melindasari, D., B. Dwiloka dan E. Suprijatna. 2014. Profil perlemakan darah ayam broiler yang diberi pakan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*). *J. Ilmu-ilmu Peternakan*. 24 (1): 45–55.
- Midilli, M., M. Alp, N. Kocaba h, Ö. H. Mu lah, N. Turan, H. Yilmaz dan S. Çakir. 2008. Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers. *J. South African of Animal Science*. 38 (1): 21 – 27.
- Mulyani, T. D., L. D. Mahfudz dan B. Sukamto. 2013. Efek penambahan asam sitrat dalam ransum terhadap pertambahan bobot badan dan karkas itik jantan lokal periode grower. *J. Animal Agriculture*. 2 (4): 11 – 22.
- Munira, S., L. O. Nafiu dan A. M. Tasse. 2016. Performans ayam Kampung Super pada pakan yang disubstitusi dedak padi fermentasi dengan fermentor berbeda. *J. Ilmu Ternak Teknologi Peternakan Tropis*. 3 (2): 21 – 29.

- Nyamagonda, H., M. N. Swamy, T. Veena dan K. Jayakumar. 2011. Effect of prebiotic and probiotic on growth performance in broiler chicken. *J. Indian of Animal Research*. 45 (4): 271 – 275.
- Ntelok, Z. R. E. 2017. Limbah kulit singkong (*Manihot esculenta* L.) : alternatif olahan makanan sehat. *J. Inovasi Pendidikan Dasar*. 1 (1): 110 – 116.
- Nurlaili, F., Suparwi dan Sutardi, T. R. 2013. Fermentasi kulit singkong (*Manihot utilissima* pohl) menggunakan *Aspergillus niger* pengaruhnya terhadap pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) secara In-Vitro. *J. Ilmiah Peternakan*.1 (3): 856 – 864.
- Siswohardjono, W. 1982. Beberapa metode pengukuran energi metabolis bahan makanan ternak pada itik. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Makalah Seminar Fakultas Pasca Sarjana).
- Wijaya, L. D., E. Suprijatna dan S. Kismiati. 2018. Pengaruh pemberian limbah ekstraksi daun dan bakteri asam laktat sebagai sinbiotik terhadap performan awal produksi itik Tegal. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Peternakan untuk Peningkatan Perekonomian Perdesaan di Luar Pulau Jawa. Sumedang, 3 Mei 2018. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang. 72 – 78.