

PEMBERIAN TEPUNG DAUN UBI JALAR FERMENTASI TERHADAP MASSA KALSIMUM DAN PROTEIN DAGING PADA AYAM KAMPUNG SUPER

Lutfitiana B. M., L. D. Mahfudz dan N. Suthama

Fakultas Peternakan dan Pertanian Unviversitas Diponegoro, Semarang
Kampus drh. R. Soedjono Koesoemowardojo Tembalang Semarang 50275

Email : Bastiyarmasri@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi terhadap massa kalsium dan protein daging yang berdampak pada pertumbuhan ayam kampung super. Ternak yang digunakan dalam penelitian adalah ayam kampung super umur 5 minggu sebanyak 150 ekor (*unsexed*) dengan bobot badan awal $441,16 \pm 32,57$ g. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu T0 : ransum tanpa pemberian tepung daun ubi jalar, T1 : ransum dengan tepung daun ubi jalar tanpa fermentasi 10%, T2 : ransum dengan tepung daun ubi jalar fermentasi 10%, T3 : ransum dengan tepung daun ubi jalar fermentasi 13%, T4 : ransum dengan tepung daun ubi jalar fermentasi 16%. Parameter yang diamati adalah asupan protein, retensi kalsium, massa kalsium dan protein daging. Data dianalisis ragam dengan uji F dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 10% tepung daun ubi jalar tanpa fermentasi (T1) nyata ($P < 0,05$) menurunkan asupan protein, retensi kalsium, massa kalsium dan protein daging pada ayam kampung super. Sebaliknya, pemberian 10% tepung daun ubi jalar fermentasi (T2) menghasilkan asupan protein, massa kalsium dan protein daging sama dengan ransum tanpa tepung daun ubi jalar (T0). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi maksimal 10% dapat menghasilkan massa kalsium dan protein daging yang lebih tinggi, dibandingkan dengan level pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi lainnya.

Kata kunci : ayam kampung super, daun ubi jalar fermentasi, massa kalsium dan protein daging

Feeding Fermented Sweet Potato Leaf Meal on Calcium and Protein Meat Mass of Crossbred Native Chicken

ABSTRACT

The aim of the present research was to evaluate feeding effect of fermented sweet potato leaf meal on calcium and protein meat mass that have an impact on growth of crossbred native chicken. The research used 150 birds of 5 weeks old crossbred native chicken (unsexed) with initial body weight of $441.16 + 32.57$ g. The study was assigned in a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 5 replications. Treatments applied were T0 : diet without sweet potato leaf meal, T1 : diet with raw sweet potato leaf meal 10%, T2 : diet with fermented sweet potato leaf meal 10%, T3 : diet with fermented sweet potato leaf meal 13%, T4 : diet with fermented sweet potato leaf meal 16%. The parameters measured were protein intake, calcium retention, and calcium and protein meat mass. Data was analyzed using analysis of variance with F test followed by Duncan test at 5% probabbility level. The results indicated that feeding 10% sweet potato leaf meal

significantly ($P < 0.05$) decreased protein intake, calcium retention, and calcium and protein meat mass in crossbred native chicken. Dietary inclusion of fermented sweet potato leaf at 10% indicated the same protein intake, and calcium and protein meat mass with diet without sweet potato leaf meal. The conclusion is that feeding fermented sweet potato leaf meal at the level of 10% is able to increase calcium and protein meat mass higher than other fermented sweet potato treatments.

Keywords : crossbred native chicken, fermented sweet potato leaf, calcium and protein meat mass

PENDAHULUAN

Ayam kampung merupakan ternak unggas sangat disukai oleh masyarakat, karena daging yang tidak lembek dan memiliki cita rasa yang khas. Namun, terdapat kendala dalam memenuhi permintaan masyarakat akan daging ayam kampung karena produktivitasnya rendah, sehingga perlu dilakukan perbaikan mutu genetik secara sederhana yaitu dengan melakukan persilangan. Persilangan yang dapat dilakukan adalah perkawinan antara pejantan ayam kampung (lokal) dengan ayam ras betina yang menghasilkan ayam F1 disebut ayam kampung super. Ayam kampung super memiliki pertumbuhan lebih cepat dibandingkan ayam lokal (ayam kampung tetuanya). Namun, untuk akselerasi pertumbuhan ayam kampung super agar lebih cepat dibutuhkan ransum dengan kualitas baik. Ransum berkualitas baik biasanya menggunakan sumber protein tinggi, sehingga harga ransum menjadi mahal. Alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan penggunaan bahan non konvensional berupa limbah pertanian yang diharapkan dapat memberikan kontribusi asupan protein lebih memadai dan mengandung cukup mineral.

Limbah pertanian yang dapat dijadikan sebagai bahan penyusun ransum non konvensional untuk ayam kampung super yaitu daun ubi jalar. Daun ubi jalar mengandung protein kasar tinggi yaitu 26 - 35% (Adewolu, 2008), dengan kandungan kalsium sebesar 28,44 mg/100 g (Antia,

2006). Namun, daun ubi jalar mempunyai kelemahan berupa serat kasar tinggi dan zat anti nutrisi seperti HCN, asam oksalat, tanin, dan fitat yang dapat mengganggu proses pencernaan. Kandungan serat kasar pada daun ubi jalar juga tinggi berkisar 25,10% (Onyimba *et al.*, 2015), dikhawatirkan dapat mengganggu proses pencernaan. Oleh sebab itu, perlu diupayakan pengolahan sebelum dipergunakan untuk komponen ransum melalui proses fermentasi. Serat kasar dan zat anti nutrisi perlu diturunkan melalui proses penanganan seperti fermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger*. Kandungan nutrisi yang semakin baik dengan serat kasar yang lebih rendah diharapkan dapat berdampak positif terhadap pencernaan dan produktivitas ditinjau dari massa kalsium dan protein daging. Kandungan protein dan kalsium yang lebih tersedia dalam ransum dapat mempengaruhi jumlah retensi kalsium dan asupan protein untuk jaringan/daging. Massa kalsium dan protein daging erat hubungannya dengan nilai retensi kalsium. Nilai retensi kalsium mempengaruhi jumlah massa kalsium daging karena kalsium merupakan aktivator enzim *protease* daging yang disebut *calcium activated neutral protease* (CANP) yang berdampak pada tinggi rendahnya massa protein daging yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian daun ubi

jalar fermentasi terhadap massa kalsium dan protein daging ayam kampung super yang bermuara pada pertumbuhan. Manfaat penelitian adalah mendapatkan informasi tentang pemberian daun ubi jalar fermentasi sebagai bahan penyusun ransum non konvensional yang dapat mendukung produktivitas ayam kampung super, berdasarkan massa kalsium dan protein daging. Hipotesis dari penelitian adalah pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi dalam ransum pada level yang tepat dapat meningkatkan massa kalsium dan protein daging pada ayam kampung super, tanpa berefek degradatif terhadap protein tubuh.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan ayam kampung super umur 5 minggu sebanyak 150 ekor (*unsexed*) dengan bobot badan awal rata-rata $441,16 \pm 32,56$ g. Ransum terdiri dari jagung kuning, tepung ikan, ampas kecap, bekatul, bungkil kedelai, premix, tepung daun ubi jalar (TDUJ) dan tepung daun ubi jalar fermentasi (TDUJF)

dengan kapang *Aspergillus niger*. Fermentasi daun ubi jalar dilakukan dengan cara tepung daun ubi jalar 1 kg dicampur dengan molases 150 ml, mineral 250 g dan aquades 2 L, kemudian dibungkus menggunakan plastik dan dikukus selama 30 menit. Selanjutnya, diangin-anginkan dan ditambahkan *Aspergillus niger* 1% dari bahan yang akan difermentasi dan diperam secara aerob selama 3 hari. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum untuk fase *starter* dan *finisher* masing-masing pada Tabel 1 dan 2.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, setiap unit percobaan diisi 6 ekor ayam kampung super. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian yaitu T0 : ransum tanpa daun ubi jalar fermentasi, T1: ransum dengan daun ubi jalar tanpa fermentasi 10%, T2 : ransum dengan daun ubi jalar fermentasi 10%, T3 : ransum dengan daun ubi jalar fermentasi 13%, T4 : ransum dengan daun ubi jalar fermentasi 16%

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Fase *Starter*.

Bahan Penyusun Ransum	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
Jagung Kuning	36,00	39,00	39,00	39,00	38,00
Bekatul	21,00	12,00	13,00	11,00	10,00
Tepung Ikan	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Ampas Kecap	19,00	13,00	13,00	12,00	11,00
Bungkil Kedelai	13,00	15,00	14,00	14,00	14,00
Tepung Daun Ubi Jalar	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00
Tepung Daun Ubi Jalar Fermentasi	0,00	0,00	10,00	13,00	16,00
Premix	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrisi (%)*	T0	T1	T2	T3	T4
Protein Kasar	20,36	20,22	20,18	20,23	20,29
Energi Metabolis (kkal/kg)**	2.999,38	2.901,96	2.971,14	2.958,51	2.940,21
Serat Kasar	10,49	10,95	8,72	8,43	8,36
Lemak	7,92	6,58	6,61	6,33	6,14
Ca	1,26	1,27	1,22	1,22	1,22
P	0,42	0,39	0,38	0,37	0,37

Keterangan:

* Dihitung berdasarkan kandungan nutrisi bahan penyusun ransum yang dianalisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2016).

** Perhitungan dengan menggunakan rumus Balton dalam Siswohardjono (1982).

Parameter yang diamati yaitu retensi kalsium, asupan protein, massa kalsium daging, dan massa protein daging. Data mengenai retensi kalsium dan asupan protein diukur dengan cara total koleksi menggunakan indikator Fe_2O_3 0,4 %. Ekskreta yang tertampung disemprot menggunakan HCL 2N untuk menangkap

nitrogen. Retensi kalsium dapat dihitung berdasarkan rumus Setyaningrum *et al.* (2009), sedangkan pengukuran asupan protein menggunakan rumus Sari (2014) :

- Retensi kalsium : konsumsi kalsium (g) – kalsium ekskreta (g)
- Asupan protein : nilai daya cerna protein (%) x konsumsi protein (g)

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Fase *Finisher*.

Bahan Penyusun Ransum	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
Jagung Kuning	38,00	37,00	34,00	34,00	34,00
Bekatul	27,00	20,00	24,00	22,00	20,00
Tepung Ikan	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Ampas Kecap	11,00	10,00	11,00	10,00	9,00
Bungkil Kedelai	14,00	13,00	11,00	11,00	11,00
Tepung Daun Ubi Jalar	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00
Tepung Daun Ubi Jalar Fermentasi	0,00	0,00	10,00	13,00	16,00
Premix	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrisi (%)*	T0	T1	T2	T3	T4
Protein Kasar	18,41	18,40	18,26	18,30	18,35
Energi Metabolis (kkal/kg)**	3.096,03	2.980,40	3.032,97	3.020,33	3.007,70
Serat Kasar	9,95	11,85	10,43	10,14	9,86
Lemak	7,60	6,96	7,37	7,10	6,82
Ca	1,03	1,13	1,10	1,10	1,10
P	0,42	0,39	0,39	0,38	0,37

Keterangan:

* Dihitung berdasarkan kandungan nutrisi bahan penyusun ransum yang dianalisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2016).

** Perhitungan dengan menggunakan rumus Balton dalam Siswohardjono (1982).

Massa kalsium dan protein daging diukur dari sampel daging berasal dari 25 ekor ayam (setiap unit 1 ekor). Daging diambil dari semua bagian karkas setelah dipisahkan dari bagian tulang. Selanjutnya, sampel daging dihomogenkan menggunakan blender. Sampel daging yang telah halus diambil sebanyak 20 g untuk dianalisis kadar kalsium dan protein daging. Massa kalsium dan protein massa daging dihitung berdasarkan Suthama (2003) dengan rumus:

- Massa protein daging = % kadar protein daging x bobot daging (g)

- Massa kalsium daging = % kadar kalsium daging x bobot daging (g)

Data dianalisis statistik berdasarkan analisis ragam dengan uji F dan dilanjutkan uji Duncan bila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi terhadap asupan protein, retensi kalsium, massa kalsium dan protein daging pada ayam kampung super, disajikan pada Tabel 3. Perbedaan asupan protein T1 dan T4 dengan T0, T2 dan T3

dipengaruhi oleh konsumsi protein. Konsumsi protein erat pengaruhnya pada pencernaan protein yang berdampak pada asupan protein. Menurut Hartatik (2014) bahwa faktor yang mempengaruhi asupan protein adalah konsumsi protein. Asupan protein rendah pada T1 dapat disebabkan oleh kandungan serat kasar ransum tinggi yang tidak mengalami fermentasi (Tabel 2). Menurut Rusminah (2015) bahwa ransum dengan kandungan serat kasar yang tinggi di dalam saluran pencernaan sulit untuk dicerna sehingga asupan protein sedikit. Penyebab rendahnya asupan protein perlakuan T4 karena tingginya kandungan serat kasar nabati meskipun dengan tepung daun ubi jalar fermentasi. Level pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi yang semakin tinggi menyebabkan kandungan serat kasar nabati semakin meningkat sehingga dapat menjadi faktor pembatas

dalam pemberian sebagai campuran bahan penyusun ransum yang berdampak pada asupan protein yang rendah. Sebaliknya, pada perlakuan T2 dan T3 memiliki asupan protein yang hampir menyamai T0 yang dapat diasumsikan bahwa serat kasar nabati belum menjadi penghambat bagi asupan protein. Level tanin pada perlakuan T2 dan T3 diasumsikan tidak berefek negatif tetapi berfungsi sebagai prebiotik yang dapat memperbaiki kesehatan saluran pencernaan pada unggas. Menurut Magdalena *et al.* (2013) bahwa prebiotik adalah bahan yang tidak dapat tercerna, tetapi memberikan pengaruh yang baik pada saluran pencernaan ternak. Saluran pencernaan yang sehat dapat memberikan kontribusi terhadap nutrisi yang diserap sehingga asupan protein yang masuk ke dalam tubuh ternak dapat meningkat.

Tabel 3. Asupan protein, Retensi kalsium, Massa kalsium daging, dan Massa protein daging ayam kampung super yang mendapat perlakuan tepung daun ubi jalar fermentasi

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Asupan protein (g)	9,44 ^a	7,70 ^b	9,32 ^a	9,16 ^a	8,05 ^b
Retensi kalsium (g)	0,34 ^a	0,14 ^c	0,21 ^b	0,16 ^c	0,15 ^c
Massa kalsium daging (mg)	20,48 ^a	17,00 ^b	20,11 ^a	19,29 ^{ab}	17,91 ^{ab}
Massa protein daging (g)	87,27 ^a	82,43 ^b	89,36 ^a	82,53 ^b	81,73 ^b

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

Retensi kalsium pada perlakuan T2 diasumsikan ada sedikit perbedaan mekanisme karena struktur serat kasar sudah mengalami fermentasi tidak terlalu kompleks sehingga lebih mudah dicerna yang menyebabkan meningkatnya retensi kalsium pada level medium. Menurut Winedar *et al.* (2004) bahwa fermentasi telah menyebabkan terjadinya perombakan unsur organik ransum, sehingga komponen dalam ransum menjadi lebih sederhana

terutama serat kasar. Sebaliknya, perlakuan T1 memiliki struktur serat kasar masih kompleks karena belum mengalami fermentasi sehingga sangat mengganggu proses pencernaan dan penyerapan kalsium yang akhirnya menghasilkan nilai retensi kalsium rendah. Menurut Siahaan *et al.* (2014) tingginya serat kasar dalam ransum dapat menghambat absorpsi mineral terutama kalsium. Selain itu, rendahnya retensi kalsium pada perlakuan T1

disebabkan oleh asam oksalat karena kandungan asam oksalat pada daun ubi jalar dapat menghambat proses pencernaan khususnya penyerapan kalsium. Sedikit berbeda fenomena pada perlakuan T3 dan T4 serat nabati diasumsikan masih sulit dicerna oleh saluran pencernaan dan asam oksalat yang terdapat pada tepung daun ubi jalar fermentasi diasumsikan belum menurun karena fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* belum dapat menurunkan asam oksalat. Kalsium yang berikatan dengan asam oksalat menjadi kalsium oksalat yang menyebabkan rendahnya penyerapan kalsium yang berimbas pada penurunan retensi kalsium yang juga terjadi pada perlakuan T3 dan T4. Menurut Wuryanti (2008) bahwa *Aspergillus niger* merupakan kapang yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai jenis asam seperti asam oksalat. Asam oksalat dan kalsium dapat membentuk kalsium oksalat yang tidak larut sehingga menghambat penyerapan kalsium, akhirnya berakibat pada menurunkan retensi kalsium (Almatsier, 2004).

Massa kalsium daging pada perlakuan tepung daun ubi jalar 10% (T1) dipengaruhi oleh serat kasar yang masih kompleks sehingga menyebabkan retensi kalsium menjadi rendah pada akhirnya menghasilkan massa kalsium daging yang rendah pula. Berbeda halnya dengan perlakuan tepung daun ubi jalar fermentasi 10% (T2) didukung oleh serat kasar yang sudah tidak terlalu kompleks akibat fermentasi sehingga mempengaruhi penyerapan kalsium dan kalsium yang diretensi meningkat pada level medium, tetapi menghasilkan massa kalsium daging tinggi. Menurut Syafitri *et al.* (2015) bahwa retensi kalsium yang meningkat menyebabkan deposisi ke dalam daging meningkat sehingga massa kalsium

meningkat dan sebaliknya. Sebaliknya, pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi pada level 13% (T3) dan 16% (T4) menyebabkan peningkatan serat kasar nabati yang diasumsikan masih sulit dicerna sehingga retensi kalsium rendah tetapi massa kalsium daging sama dengan semua perlakuan. Menurut Rusminah (2015) bahwa massa kalsium meningkat dapat dikaitkan dengan banyaknya kalsium yang diretensikan ke jaringan daging.

Massa protein daging dipengaruhi oleh massa kalsium daging karena kadar kalsium dalam bentuk ion dapat mempengaruhi aktivitas enzim *calcium activated neutral protease* (CANP) yaitu suatu enzim *protease* dalam daging. Tinggi rendah konsentrasi kalsium dalam bentuk ion dapat mempengaruhi aktivitas enzim CANP sehingga menyebabkan degradasi protein daging meningkat. Perlakuan tepung daun ubi jalar 10% (T1) memiliki massa kalsium daging rendah tetapi diasumsikan ion kalsium bebas tinggi menyebabkan aktivitas enzim CANP meningkat sehingga massa protein daging menjadi rendah, didukung oleh asupan protein yang rendah. Fanani *et al.* (2016) bahwa semakin meningkat asupan protein, maka semakin banyak pula protein yang dimanfaatkan untuk dideposisi dalam daging dan sebaliknya. Berbeda pada perlakuan tentang pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi pada level 13% (T3) dan 16% (T4) menghasilkan massa kalsium daging pada tingkat medium, meskipun demikian dapat diasumsikan bahwa ion kalsium bebas tinggi sehingga menyebabkan aktivitas enzim CANP meningkat, pada akhirnya massa protein daging menjadi rendah. Sebaliknya, pada pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi 10% (T2) dan ransum kontrol (T0) memiliki massa kalsium daging tinggi yang

diasumsikan ion kalsium bebas rendah menyebabkan aktivitas enzim CANP rendah sehingga massa protein daging tinggi. Menurut Syafitri *et al.* (2015) bahwa keberadaan kalsium bebas (ion kalsium) rendah, artinya adanya keterbatasan ion kalsium yang kurang mampu memacu aktivitas CANP, sehingga degradasi rendah dan pada akhirnya diikuti oleh massa protein daging yang lebih tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung daun ubi jalar fermentasi dalam ransum maksimal 10% dapat menghasilkan massa kalsium dan protein daging yang lebih tinggi, dibandingkan dengan level perlakuan tepung daun ubi jalar fermentasi lainnya. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan tentang pemberian tepung daun ubi jalar yang difermentasi menggunakan starter selain *Aspergillus niger*, sebagai pembanding dengan pemeraman dalam jangka waktu yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fanani, A. F., N. Suthama dan B. Sukamto. 2016. Efek penambahan umbi bunga dahlia sebagai sumber inulin terhadap pencernaan protein dan produktivitas ayam lokal persilangan. *J. Kedok. Hewan* **10** (1): 58-62.
- Hartatik, D. S. 2014. Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Terhadap Pemanfaatan Protein, Massa Protein Dan Massa Kalsium Daging Ayam Kampung Super Periode *Grower*. Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).
- Magdalena, S., G. H. Natadiputri, F. Nailufar dan T. Purwadaria. 2013. Pemanfaatan produk alami sebagai pakan fungsional. *Wartazoa* **23** (1) : 31-40.
- Rusminah. 2015. Massa Kalsium Dan Massa Protein Daging Pada Ayam Broiler Yang Diberi Ransum Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi. Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).
- Sari, K. A., B. Sukamto dan B. Dwiloka. 2014. Efisiensi penggunaan protein pada ayam broiler dengan pemberian pakan mengandung tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*). *Agripet* **14** (2): 76-83.
- Setiawati, T., U. Atmomarsonodan dan B. Dwiloka. 2014. Pengaruh pemberian tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) terhadap bobot hidup, persentase lemak abdominal dan profil lemak darah ayam broiler. *J.Sains Pet.* **12** (2): 86-93.
- Setyaningrum, S., H.I.Wahyuni dan B. Sukamto. 2009. Pemanfaatan kalsium kapur dan kulit kerang untuk pembentukan cangkang dan mobilisasi kalsium tulang pada ayam kedu. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal : 674-681.
- Siahaan, N. B., D. Sunarti dan V. D. Yuniarto. 2014. Pengaruh penggunaan kulit pisang biokonversi

dalam ransum ter-hadap penyerapan kalsium serta kekuatan tulang ayam broiler. *J. Ilmu Ilmu Pet.* **24** (3): 18-23.

Steel, C. J. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT Gramedia, Jakarta.

Suthama, N. 2003. Metabolisme protein pada ayam lokal periode pertumbuhan diberi ransum memakai dedak padi fermentasi. Special edition October 2003. Seminar nasional ilmu nutrisi dan makanan ternak IV. Hal : 44-48.

Syafitri, Y. E., V. D. Yuniato, dan N. Suthama. 2015. Pemberian ekstrak daun beluntas (*pluchea indica less*) dan klorin terhadap massa kalsium dan massa protein daging pada ayam broiler. *J. Anim. Agric.* **4** (1) : 155-164.

Winedar, Hanifiasti, S. Listyawati and Sutarno. 2004. Daya Cerna Protein Pakan, Kandungan Protein Daging dan Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler Setelah Pemberian Pakan Yang Difermentasi dengan Effective Microorganisms-4 (EM-4). *J. Bioteknol.* **3** (1):14-19.

Wuryanti. 2008. Pengaruh penambahan biotin pada media pertumbuhan terhadap produksi sel *Aspergillus niger*. *Bioma* **10** (2) : 46-50.