

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG BULU AYAM TERFERMENTASI SEBAGAI PENGGANTI KONSENTRAT DALAM RANSUM TERHADAP KECERNAAN PROTEIN DAN BETN TERNAK BABI

DALLE, N.S. DAN H.D. TUKAN

Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng
e-mail: ivandalle23@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi (TBAT) sebagai pengganti konsentrat KGP-709 terhadap pencernaan protein dan BETN ternak babi fase starter. Materi yang digunakan adalah 16 ekor ternak babi peranakan landrace berumur 2-3 bulan dengan berat badan awal 6-19 kg (rata-rata 13,59 kg; KV= 28,59%). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yakni R0=Ransum basal dengan 100% konsentrat tanpa TBAT (kontrol); R1= Ransum basal dengan 90% konsentrat + 10% TBAT; R2= Ransum basal dengan 80% konsentrat + 20% TBAT; dan P4= Ransum basal dengan 70% konsentrat + 30% TBAT. Variabel yang diteliti adalah: konsumsi ransum, konsumsi protein, pencernaan protein, konsumsi BETN dan pencernaan BETN. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap variabel penelitian namun memberikan pengaruh yang relatif sama pada tiap perlakuan. Disimpulkan bahwa penggunaan konsentrat KGP-709 dalam ransum dapat diganti dengan TBAT karena memberikan hasil yang relatif sama dengan ransum kontrol.

Kata kunci: tepung bulu ayam terfermentasi, pencernaan, babi

EFFECT OF INCLUDING FERMENTED FEATHER MEAL AS SUBSTITUTION OF CONCENTRATE IN DIET ON DIGESTIBILITY PROTEIN AND BETN OF PIGS

ABSTRACT

The study aimed to evaluate effect of including fermented feather meal (FFM) in basal diet as substitution of concentrate KGP-709 on digestibility protein and BETN of starter pigs. There were 16 landrace crossbred pigs 2-3 months old with 6-19 kg (average 13.59 kg; CV= 29.59%) initial body weight used in the study. Trial method used is a method experiment and used complete block design 4 treatments with 4 replicates procedure was applied in the study. The 4 treatment feeds were formulated as: R0: basal diet with 100% concentrate without FFM (control); R1: basal diet with 90% concentrate + 10% FFM; R2: basal diet with 80% concentrate + 20% FFM; and R3: basal diet with 70% concentrate + 30% FFM. Variables evaluated were: intake basal diet, intake protein, digestibility protein, intake BETN and digestibility BETN. Statistical analysis shows there were not significant ($P>0.05$) on research variable but gave relatively the same effect on each treatment. Concluded in this research is concentrate KGP-709 in the diet could be replaced with FFM because it gave relatively the same results as the control.

Key words: fermented feather meal, digestibility, pigs

PENDAHULUAN

Masyarakat di Nusa Tenggara Timur (NTT) pada umumnya memanfaatkan limbah pertanian, limbah dapur, limbah industri makanan dan limbah pasar sebagai ransum lokal untuk ternak babi, namun ransum ini berkualitas rendah jika tidak diolah terlebih dahulu. Untuk meningkatkan kualitas ransum yang rendah, peternak

menggunakan konsentrat sebagai sumber protein untuk babi. Namun harganya yang relatif mahal membuat tidak semua peternak dapat menggunakannya, sehingga dibutuhkan bahan pakan lokal yang memiliki nilai gizi yang hampir sama dengan konsentrat tersebut dalam ransum, agar peternak mendapatkan keuntungan ekonomi.

Salah satu bahan yang dapat diolah sebagai pengganti konsentrat adalah bulu ayam karena memiliki nilai protein tinggi. Tepung limbah bulu ayam yang disebut memiliki potensi yang besar untuk dijadikan bahan penyusun ransum ternak karena kandungan proteinnya mencapai 80-90%, melebihi kadar protein kasar bungkil kedelai (42,5%) dan tepung ikan (66,5%) (Adiati *et al.*, 2003). Namun, Protein pada bulu ayam merupakan jenis protein yang sulit dicerna karena tergolong jenis protein keratin (Joshi *et al.*, 2007). Di dalam saluran pencernaan babi, keratin tidak dapat dipecah menjadi protein yang dapat dicerna. Untuk dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum, bulu ayam harus diolah dahulu untuk memutuskan ikatan sistin pada bulu (Adiati *et al.*, 2003). Salah satu cara pengolahan adalah dengan proses fermentasi.

Proses fermentasi dapat digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan zat anti nutrisi pada bahan pakan tertentu melalui pemanfaatan mikroorganisme. Menurut Sembiring *et al.* (2017) pengolahan bahan pakan dengan cara fermentasi terbukti dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan energi pakan. Fermentasi menggunakan ragi roti dan ragi tape mengikuti penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008) menggunakan tepung bulu ayam yang difermentasikan menggunakan ragi roti dan ragi tape sebagai pengganti tepung ikan dalam ransum ikan nila terbukti meningkatkan protein kasar dan meningkatkan efisiensi penggunaan tepung bulu ayam untuk menggantikan tepung ikan dengan level 25% hingga 50% dalam campuran ransum.

Penggunaan ragi roti dan ragi tape juga diharapkan dapat memutuskan ikatan disulfida yang terdapat pada bulu ayam, karena ragi roti merupakan protein bersel tunggal yang mengandung protease yang dapat memecah protein dan juga mengandung asam amino yang lengkap (Ahmad, 2005). Ragi roti mengandung bakteri *Bacillus streptomyces* (Ly, 2016) yang termasuk bakteri pendegradasi keratin (Tiwary, 2012). Ragi tape menurut Dewi dan Aziz (2011) mengandung kapang *Aspergillus* dan *Rhizopus* yang juga termasuk mikroorganisme pendegradasi keratin. Selama proses

fermentasi, produksi protease dan beberapa mikroorganisme keratinolitik alami yang ada dalam ragi roti dan ragi tape, seperti bakteri *Bacillus streptomyces* dan jamur *rhizopus* dan *aspergillus*, dapat mengkatalisis dan mendegradasi ikatan disulfida pada keratin dan kemudian diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna (Grazziotin *et al.*, 2006). Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengevaluasi penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi sebagai pengganti konsentrat-709 dalam ransum basal terhadap kecernaan protein dan BETN ternak babi peranakan landrace.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sonraen, Amarasi Selatan, Kabupaten Kupang selama 10 minggu yang terdiri dari 2 minggu masa penyesuaian dan 8 minggu masa pengambilan data dengan menggunakan ternak babi peranakan landrace fase starter berumur 2-3 bulan berjumlah 16 ekor. Kandang yang digunakan adalah kandang individu, lantai dan dinding menggunakan papan kayu, sebanyak 16 petak, masing-masing petak berukuran panjang 1m x lebar 0,5m x tinggi 1m serta dilengkapi wadah pakan dan air minum yang terpisah.

Pakan penelitian

Bahan pakan yang digunakan adalah dedak padi, tepung jagung, konsentrat KGP-709, mineral-10 dan minyak kelapa. Ransum yang diberikan sebelumnya ditimbang terlebih dahulu berdasarkan kebutuhan perhari yaitu 5% berdasarkan bobot badan ternak mingguan dan ransum diberikan dua kali dalam sehari yaitu pada pagi hari (Pukul 07:00 Wita), dan sore hari (Pukul 16:00 Wita). Bahan pakan dan kandungan nutrisinya terlihat pada Tabel 1, sedangkan komposisi dan kandungan nutrisi ransum basal terdapat pada Tabel 2.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan yang digunakan adalah ran-

Tabel 1. Bahan Pakan, kandungan nutrisi dan komposisi ransum basal

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi							
	BK (%)	BO (%)	PK (%)	EM (Kkal/kg)	SK (%)	LK (%)	CHO (%)	BETN (%)
Tepung Jagung ^{a)}	85,314	83,746	7,683	2951,34	2,469	1,422	74,641	72,172
Dedak Padi ^{a)}	91,031	78,499	8,910	2.478,895	18,961	9,853	59,73	2.553,66
Konsentrat Kgp-709 ^{b)}	88	80	38	2.700	8	3	71,504	67,501
Mineral-10 ^{b)}	-	-	-	-	-	-	-	-
Minyak Kelapa ^{b)}	-	-	-	8600	-	100	-	-
TBAT ^{a)}	35,855	93,835	89,227	3.622,53	1,17	5,495	1,539	0,37

Keterangan:

^{a)}Hasil analisis laboratotium kimia pakan fapet undana (2021);

^{b)}Berdasarkan keterangan label pakan

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum penelitian

Bahan Pakan	Ransum Perlakuan (%)			
	R0	R1	R2	R3
Tep. Jagung	40	40	40	40
D. padi	31	31	31	31
Konsetrat kgp-709	28	25,2	22,4	19,6
Mineral-10	0,5	0,5	0,5	0,5
minyak kelapa	0,5	0,5	0,5	0,5
TBAT	-	2,8	5,6	8,4
Jumlah	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi Pakan Perlakuan	R0	R1	R2	R3
Bahan Kering	86,99	85,53	84,07	82,61
Bahan Organik	80,23	80,62	81,01	81,40
Gross Energy (Kkal/kg)	2186,45	2206,83	2227,21	2247,60
ME (Kkal/kg)(**)	2771,17	2797,00	2822,83	2848,66
Protein Kasar (%)	16,48	17,91	19,34	20,78
Lemak Kasar (%)	4,96	5,03	5,10	5,17
Serat Kasar (%)	9,11	8,91	8,72	8,53
CHO (%)	68,39	66,43	64,48	62,52
BETN (%)	60,41	58,53	56,65	54,77

Keterangan:
Kandungan nutrisi dihitung berdasarkan Tabel 3 dan komposisi campuran ransum

cangan acak kelompok (RAK) terdiri dari 4 perlakuan dan setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 16 unit percobaan.

Perlakuan ransum penelitian adalah:

- R₀ : Ransum basal tanpa tepung bulu ayam terfermentasi (kontrol)
- R₁ : Ransum basal dengan 90% konsentrat + 10% Tepung bulu ayam terfermentasi
- R₂ : Ransum basal dengan 80% konsentrat + 20% Tepung bulu ayam terfermentasi
- R₃ : Ransum basal dengan 70 % konsentrat + 30% Tepung bulu ayam terfermentasi

Pembuatan tepung bulu ayam terfermentasi

Bulu ayam diperoleh dari pemotongan ayam di pasar Oesao, Kabupaten Kupang. Bulu yang terkumpul kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel. Bulu ayam kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Bulu ayam kemudian digiling menjadi tepung dan difermentasi menggunakan ragi roti dan ragi tape berdasarkan prosedur fermentasi dari Arunlertaree & Moolthongnoi (2008) yang menggunakan ragi roti dan ragi tape. Fermentasi tersebut meliputi 6 tahapan yaitu:

- 1) Tepung bulu ayam ditimbang sebanyak 1000 g menggunakan timbangan elektrik SF-400;
- 2) Kemudian tepung bulu ayam dimasukkan ke dalam ember;
- 3) Ragi roti dan ragi tape ditimbang masing-masing sebanyak 50 gr dan 100 gr lalu dilarutkan dalam 300ml air;

- 4) Larutan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wadah berisi tepung bulu ayam lalu dicampur sampai merata;
- 5) Wadah kemudian ditutup rapat dengan plastik dan disimpan di tempat kering dan tidak terkena sinar matahari langsung;
- 6) Wadah berisi adonan disimpan di tempat yang tidak terkena sinar matahari agar bakteri fermentasi tidak terbunuh, kemudian didiamkan selama 48 jam.

Prosedur pengambilan feses

Sampel feses diambil melalui metode koleksi total yang dilakukan selama 14 hari terakhir penelitian. Berat feses segar diperoleh dengan menimbang feses yang telah ditampung selama 24 jam dan dikeringkan di bawah sinar matahari untuk mendapatkan berat kering feses. Feses kering diambil sebanyak 100 gram dari tiap kelompok perlakuan sebagai sampel untuk dianalisis di laboratorium. Analisis ransum dan feses dilakukan di Laboratorium Kimia Pakan Fapet Undana Kupang.

Variabel Penelitian

Variabel yang dihitung pada penelitian ini adalah:

1. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum didapat dari jumlah ransum yang diberikan dikurangi sisa ransum selama satu hari pemberian (dalam bahan kering).

2. Konsumsi dan Kecernaan Protein (Tillman *et al.* 1998)

Konsumsi Protein = Konsumsi BK x % P dalam Ransum

$$\text{Kec. Protein (\%)} = \frac{\text{Konsumsi Protein} - \text{Protein dalam feses}}{\text{Konsumsi Protein}} \times 100\%$$

3. Konsumsi dan kecernaan BETN

Konsumsi BETN = Konsumsi BK x % BETN dalam Ransum

$$\text{Kec. BETN (\%)} = \frac{\text{Konsumsi BETN} - \text{BETN dalam feses}}{\text{Konsumsi BETN}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh perlakuan yang signifikan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan sesuai petunjuk Gaspersz (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Variabel Penelitian

Konsumsi nutrisi merupakan aspek yang penting untuk mengevaluasi kualitas pakan. Amtiran *et al.* (2018) menyatakan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi beberapa faktor di antaranya adalah palatabilitas

ransum, bentuk fisik ransum, bobot badan, jenis kelamin, temperatur lingkungan dan keseimbangan hormonal. Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi nutrisi ternak penelitian terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan perlakuan terhadap performans ternak penelitian

Variabel	Perlakuan				SEM
	Ro	R1	R2	R3	
Konsumsi Ransum (gram/ekor/hari)	1.672 ^a	1.529 ^a	1.611 ^a	1.614 ^a	72,69
Konsumsi Protein Kasar (PK) (gram/ekor/hari)	344,84 ^a	355,14 ^a	390,67 ^a	422,73 ^a	14,27
Kecernaan Protein Kasar (%)	89,40 ^a	82,09 ^a	77,41 ^a	86,02 ^a	2,14
Konsumsi BETN (Kkal/Kg)	1.264,38 ^a	1.160,60 ^a	1.144,08 ^a	1.114,27 ^a	38,26
Kecernaan BETN (%)	89,61 ^a	87,19 ^a	75,13 ^b	89,63 ^a	2,40

Keterangan:

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($P < 0,05$)

Konsumsi Ransum

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum. Berdasarkan hasil penelitian, rataan konsumsi ransum perlakuan R1-R3 mengalami peningkatan yang hampir setara dengan perlakuan Ro yang merupakan ransum kontrol. Hal ini berarti penggantian konsentrat KGP-709 dengan tepung bulu ayam terfermentasi dalam ransum dapat mencapai level 30%. Perlakuan memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap konsumsi ransum disebabkan adanya bakteri *Bacillus steptomyces* serta kapang *Rhizopus* dan *Aspergillus* pada ragi roti dan ragi tape yang memproduksi enzim keratinase (Brandelli, 2008) sehingga bisa memecahkan ikatan disulfida pada keratin dan membuat kualitas konsumsi protein pada ternak penelitian hampir sebanding dengan Ro sebagai ransum kontrol.

Dugaan lainnya adalah seragamnya nutrisi ransum menjadi salah satu alasan tidak berpengaruhnya penambahan tepung bulu ayam sebagai pengganti konsentrat KGP-709 dalam ransum basal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dewi dan Setiohadi (2010) bahwa pakan yang mempunyai kandungan nutrisi yang relatif sama maka konsumsi pakannya juga relatif sama. Faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi ransum yaitu bobot badan, jenis ternak (Suprijatna *et al.*, 2005), fisiologis ternak (Amrullah, 2004), cekaman lingkungan seperti temperatur dan kelembaban udara. Kondisi ini memberi gambaran bahwa penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi dapat mengganti konsentrat Kgp-709 dalam ransum basal hingga level 30% tanpa mempengaruhi konsumsi ransum ternak penelitian.

Konsumsi Protein

Secara empiris terlihat bahwa penggunaan TBAT sampai level 30% dalam ransum menyebabkan nilai konsumsi protein mengalami peningkatan namun berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi protein kasar. Hal ini diduga karena adanya perbedaan kesesuaian kandungan protein juga diduga telah menyebabkan konsumsi ransum di antara perlakuan berbeda sehingga berpengaruh pula terhadap perbedaan tingkat konsumsi protein oleh ternak (Weng 2017). Perbedaan-perbedaan tersebut diduga telah mempengaruhi kualitas ransum (keseimbangan asam amino), komposisi nutrisi ransum, kecernaan nutrisi serta tingkat penyerapan zat-zat nutrisi ransum di antara perlakuan berbeda sehingga dapat berpengaruh terhadap tingkat konsumsi ternak (Koroh *et al.*, 2019).

Secara empiris konsumsi protein kasar mengalami peningkatan sejalan dengan perlakuan R3, R2, R1, Ro disebabkan oleh jumlah komposisi TBAT dalam ransum mengalami peningkatan sesuai perlakuan (10%, 20% dan 30%) sehingga diduga kombinasi antar bahan ransum pada ketiga perlakuan saling melengkapi terutama kandungan asam amino menyebabkan tidak adanya perbedaan pengaruh di antara ketiga perlakuan tersebut (Varianti *et al.* 2017).

Konsumsi protein dipengaruhi oleh konsumsi ransum. Hal ini sesuai dengan pendapat Tampubolon *et al.* (2012) bahwa asupan protein dipengaruhi oleh kandungan energi yang terdapat didalamnya. Selanjutnya didukung oleh Gultom, (2014) bahwa konsumsi protein dipengaruhi oleh konsumsi ransum dalam ransum sehingga konsumsi ransum yang baik akan menunjukkan konsumsi protein yang baik pula. Konsumsi protein yang tinggi akan mempengaruhi asupan protein pula ke dalam daging dan asam-asam amino tercukupi di dalam tubuhnya sehingga metabolisme sel-sel dalam tubuh berlangsung secara normal.

Kecernaan Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi PK. Hal ini berarti penggunaan TBAT dalam ransum basal sampai level 30% sudah bisa menggantikan konsentrat dalam ransum basal karena hasilnya relatif sama dengan ransum kontrol. Hal ini diduga karena pada saat fermentasi tepung bulu ayam oleh ragi roti dan ragi tape yang memproduksi bakteri *Bacillus steptomyces* serta kapang *Rhizopus* dan *Aspergillus* dapat mengkatalisis keratin pada bulu ayam sehingga bulu ayam lebih mudah dicerna dalam organ pencernaan ternak babi.

Tidak adanya pengaruh kecernaan protein juga diduga dipengaruhi oleh komposisi zat-zat dalam ransum

yang diberikan relatif sama dan juga bentuk tepung dan ukuran yang sama. Antisa *et al.* (2020) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pencernaan protein kasar adalah kandungan protein dalam ransum yang dikonsumsi ternak. Ransum dengan kandungan protein rendah, umumnya mempunyai pencernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tinggi rendahnya pencernaan protein dipengaruhi oleh kandungan protein bahan ransum dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan. Hal ini didukung oleh pendapat Pravitawati *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa pencernaan serat kasar tergantung pada kandungan serat kasar dalam ransum dan jumlah serat kasar yang dikonsumsi.

Konsumsi Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

BETN adalah bagian dari bahan ransum yang mengandung karbohidrat, gula dan pati yang mudah larut dalam perebusan menggunakan larutan asam lemah dan basa lemah. Secara komposisi, BETN cenderung tergolong dalam hemiselulosa yang hasil akhir dari pencernaan ini adalah asam-asam lemak terbang (VFA) yang terdiri dari asetat, propionat dan butirir, dengan hasil sampingan antara lain berupa gas metan dan CO₂ yang akan digunakan dalam metabolisme energi pada ternak (Uta *et al.*, 2017).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi BETN. Hal ini berarti penggunaan TBAT dalam ransum basal sebagai pengganti konsentrat KGP-709 bisa mencapai level 30%. Hal tersebut diduga disebabkan karena ketiga ransum perlakuan mempunyai tingkat kesukaan yang sama yakni warna, bau dan rasa serta kandungan nutrisi dari ransum perlakuan yang tidak jauh berbeda sehingga tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap konsumsi BETN. Penurunan konsumsi BETN pada tiap perlakuan disebabkan oleh kandungan BETN ransum perlakuan yang menurun. Hal ini diduga disebabkan oleh penurunan kandungan serat kasar ransum penelitian yang didukung oleh Uta *et al.* (2017), penurunan kandungan serat kasar dari pakan akan berbanding lurus dengan kandungan BETN ransum.

Kecernaan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pencernaan BETN. Hal ini berarti bahwa penambahan tepung bulu ayam terfermentasi dalam ransum basal sebagai pengganti konsentrat KGP-709 memberikan pengaruh yang nyata terhadap pencernaan BETN ternak babi penelitian. Pengaruh ini diduga terjadinya perombakan struktur jaringan kimia dinding sel, pemutusan ikatan hidrogen, dan ikatan disulfida penyusun keratin pada saat fermentasi sehingga menyebabkan BETN menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak penelitian.

BETN adalah karbohidrat yang mudah larut terutama pati yang kecernaannya tinggi. Kandungan BETN suatu bahan ransum sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Hal ini disebabkan penentuan kandungan BETN hanya berdasarkan perhitungan dari zat-zat yang tersedia (Uta *et al.*, 2017). Nair *et al.* (1998) mengemukakan bahwa semakin banyak bahan makanan yang dimakan oleh ternak maka ruang yang tersedia untuk penambahan makanan dalam usus halus akan lebih banyak pula.

SIMPULAN

Penggunaan tepung bulu ayam terfermentasi sebagai pengganti konsentrat dalam ransum berpengaruh yang tidak nyata terhadap konsumsi ransum, konsumsi protein dan konsumsi BETN namun berpengaruh nyata terhadap pencernaan BETN. Tepung bulu ayam terfermentasi dapat dijadikan sebagai pengganti konsentrat dalam ransum karena dari hasil penelitian menunjukkan hasil yang relatif sama dengan ransum kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiati, U., W. Puastuti, dan I.W. Mathius. 2003. Pakan ternak ruminansia. Balai Penelitian Ternak. (13):1:39-44.
- Antisa, A., A. Natsir, dan S. Syahrir. 2020. Daya cerna protein kasar, lemak kasar dan serat kasar ransum komplit mengandung bahan utama tumpi jagung fermentasi pada ternak kambing kacang. *Bulletin Makanan Ternak*. 2(11):1-13.
- Joshi, S.G., M.M. Tejashwini, N. Revati, R. Sridevi, and D. Roma. 2007. Isolation, identification and characterization of a feather degrading bacterium. *Int. J. Poult. Sci.* 6(9):689-693.
- Sembiring, S., P. Trisunuwati, O. Sjojfan, and I. Djunaidi. 2017. Evaluation of kepok banana corm fermented with *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus niger* as feed. *J. Agric. Res. Comm. Centre*. 687:1-4.
- Ahmad, R.Z. 2005. Pemanfaatan khamir *Saccharomyces cerevisiae* untuk ternak. Balai Penelitian Veteriner. (15):1:49-55.
- Arunlertaree, C. and C. Moolthongnoi. 2008. The use of fermented feather meal for replacement fish meal in the diet of *Oreochromis niloticus*. *Environ. and Nat. Resour. J.* 6(1):13-24.
- Amtiran, A.L., I.M.S. Aryanta, dan G. Maranata. 2018. Penggunaan tepung kulit pisang terfermentasi terhadap konsumsi, pencernaan bahan kering dan bahan organik pada ternak babi. *Jurnal Nukleus*. 5(2):92-98.
- Amrullah, I.K. 2004. *Nutrisi Ayam Broiler*. Cetakan III.

- Lembaga Satu Gunungbudi. Bogor.
- Brandelli, A. 2008. Bacterial keratinases: useful enzymes for bioprocessing agroindustrial wastes and beyond. *Food Bioprocess Technol.* 1:105–116.
- Dewi, S.H.C. dan J. Setiohadi. 2010. Pemanfaatan tepung pupa ulat sutra (*Bombyx mori*) untuk pakan puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) jantan. *Jurnal Agri Sains.* 1(8):96-106.
- Dewi, S.R. dan S. Aziz. 2011. Isolasi *Rhizopus oligosporus* pada beberapa inokulum tempe di Kabupaten Banyumas. *Molekul.* 6(2):93.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico. Bandung.
- Grazziotin, A., F.A. Pimentel, E.V.D. Jong, and A. Brandelli. 2006. Nutritional improvement of feather protein by treatment with microbial keratinase. *Anim. Feed Sci. Technol.* 126(1–2):135–44.
- Gultom, S.M., R.H. Supratman, dan Abun. 2014. Pengaruh Imbangan Energi Dan Protein Ransum terhadap Bobot Karkas dan Bobot Lemak Abdominal Ayam Broiler Umur 3-5 Minggu. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.
- Uta, T.P., T.O.D. Dato, dan T. Dodu. 2017. Pengaruh Penggunaan Tepung Bonggol Pisang Terfermentasi dalam Ransum Basal Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Serat Kasar dan BETN pada Babi Peranakan Landrace Fase Starter. *Jurnal Nukleus Peternakan.* 4(1):65–70.
- Nair, P.K.G., T. Rajamohan, and P.A. Kurup. 1998. Coconut kernel protein modifies the effect of coconut oil on serum lipids. *Plant Foods Hum. Nutr.* 53(2):133–44.
- Ly, J. 2016. Evaluasi Nilai Nutrisi Biji Asam Terfermentasi *Saccharomyces cerevisiae* Sebagai Suplemen Pakan Induk dan Implikasinya terhadap Kinerja Induk dan Anak Babi Pra-Sapah. Disertasi. Program Doktor Ilmu Ternak. Universitas Brawijaya, Malang.
- Prawitasari, R.H., V.D.Y.B. Ismadi., dan I. Estiningdriati. 2012. Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Anim. Agric. J.* 1(1):471-483.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tampubolon, dan P.P. Bintang. 2012. Pengaruh Imbangan Energi dan Protein Ransum terhadap Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Ayam Broiler. *Student E-Jurnal.* 1(1):1–5.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tiwary, E. and R. Gupta. 2012. Rapid conversion of chicken feather to feather meal using dimeric keratinase from *Bacillus licheniformis* ER-15. *J. Bioprocess. Biotech.* 2(4):1–4.
- Varianti, N.I., U. Atmomarsono, dan L.D. Mahfudz. 2017. Pengaruh pemberian pakan dengan sumber protein berbeda terhadap efisiensi penggunaan protein ayam lokal persilangan. *Jurnal Agripet.* 17(1):53–59.
- Weng, R.C. 2017. Dietary Fat preference and effects on performance of piglets at weaning. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 30(6):834–842.