

PENAMBAHAN KULIT ARI BIJI KEDELAI HASIL FERMENTASI MENGGUNAKAN EM-4 DALAM FORMULASI RANSUM *PELLET* BROILER TERHADAP FRAKSI SERAT

Anwar Efendi Harahap*, Hidayati, Sri Devi dan Bakhendri Solfan

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Telp (0761) 562051, Email*: harahapa258@gmail.com

Abstrak

Sumber bahan baku pakan dapat diperoleh dari berbagai limbah, salah satunya limbah industri yaitu kulit biji ari kedelai, pengolahan kulit biji ari kedelai berpotensi sebagai ransum *broiler* berbentuk *pellet*. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi fraksi serat *pelletbroiler* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi (KABKF) menggunakan *Effective Microorganism-4* dengan lama penyimpanan berbeda. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan 4 ulangan. Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan fraksi serat yang meliputi NDF(%), ADF (%), ADL (%), hemiselulosa (%) dan selulosa (%). Hasil penelitian ini menunjukkan semakin lama penyimpanan ransum *pellet broiler* dapat menurunkan kandungan NDF (75,50 %- 53,31%), ADF (57,57%- 41,56%), dan ADL (12,33%- 5,73%) serta belum dapat meningkatkan kandungan hemiselulosa (11,86%- 17,93%) dan selulosa (42,39- 29,78%. Kesimpulan penelitian ini bahwa ransum *pellet* dengan penyimpanan 8 minggu memiliki perlakuan terbaik dalam menurunkan kandungan NDF%, ADF%, dan ADL

Kata kunci: Fraksi Serat, Fermentasi, Pelet, Kulit Ari Biji Kedelai

Abstract

Source of feed raw materials can be obtained from various wastes, one of which is industrial waste is soybean seed, processing soybean seed, which has the potential as broiler ration in the form of pellets. This study aims to evaluate the fraction of broiler pellet fiber fermented soybean seed (KABKF) using Effective Microorganism-4 with different storage times. The research method used was an experimental method with a completely randomized design consisting of 5 treatments and 4 replications. The variables in this study were the fiber fraction content which included NDF (%), ADF (%), ADL (%), hemicellulose (%) and cellulose (%). The results of this study indicate that the longer the storage of broiler pellet rations can reduce the NDF content (75.50% - 53.31%), ADF (57.57% - 41.56%), and ADL (12.33% - 5.73%).) and had not been able to increase the content of hemicellulose (11.86% - 17.93%) and cellulose (42.39-29.78%. The conclusion is that pellet ration with 8 weeks of storage has the best treatment in reducing the content of NDF%, ADF%, and ADL%

Keywords: Fiber Fraction, Fermented, Pellets, Soybean Seed.

1. PENDAHULUAN

Kulit ari biji kedelai merupakan limbah industri pembuatan tempe yang didapat setelah melalui proses perebusan dan perendaman kacang kedelai. Setelah melalui proses ini maka kulit ari akan terpisah dan biasanya akan dibuang begitu saja. Kulit ari ini masih potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak mengingat kandungan nutrisi yang tinggi. Menurut Rohmawati, dkk.(2015) kulit ari biji kedelai memiliki kandungan protein kasar 14,45%, lemak kasar 3,04%, abu 3,15%, serat kasar 47,01%, energi metabolis 3.060,48 kkal/kg. Menurut Ningsih (2017), Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Pekanbaru melaporkan terdapat 37 industri tahu dan tempe yang sudah berkembang sejak Tahun 2009 - 2012. Kendala utama yang dihadapi dalam penggunaan kulit ari biji kedelai ini sebagai pakan unggas adalah

kandungan serat kasarnya yang tinggi. Serat kasar merupakan komponen bahan pakan yang sulit dicerna oleh unggas. Keberadaan fraksi ini akan mempengaruhi pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan lainnya, sehingga protein dalam ransum tidak dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pembentukan jaringan tubuh sehingga pertumbuhan ternak terganggu (Satie, 1991). Oleh karena itu perlu adanya pengolahan untuk menurunkan fraksi serat kulit ari biji kedelai dengan cara fermentasi. Fermentasi merupakan proses metabolik esensial dengan melibatkan kerja bakteri tanpa adanya oksigen (O₂) dimana produk yang terbentuk karena fermentasi adalah asam organik, gas, atau alkohol (Mani, 2018). Proses fermentasi agar dapat berlangsung dengan baik perlu adanya bahan tambahan salah satunya *Effective Microorganism-4*. EM4 dapat

mendegredasikan kandungan serat dan lignin, karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim selulase dan ligninase yang diproduksi oleh mikroba yang terdapat didalamnya terutama bakteri *Lactobacillus* dan *Actinimycetes* (Santoso dan Aryani, 2007; Satria dan Nurhasanah, 2010), sehingga kondisi ini memungkinkan kulit ari biji kedelai fermentasi dijadikan sebagai pakan *broiler*

Proses pemberian pakan fermentasi kulit ari biji kedelai dengan EM4 dalam ransum *broiler* berbentuk *mash* memiliki kekurangan yaitu banyak pakan yang terbuang menyebabkan usaha produksi ternak tidak efisien akibat biaya pakan yang tidak efisien, oleh karena itu perlu alternatif pengolahan lanjutan yaitu *pellet*. Salah satu cara untuk meningkatkan penggunaan kulit ari biji kedelai dalam pakan perlu pengolahan bahan pakan menjadi *pellet*. *Pellet* merupakan hasil modifikasi dari *mash* yang dihasilkan dari pengepresan, sehingga *pellet* menjadi lebih keras (Jahan et al., 2006). Lebih lanjut Harahap dkk., (2020) menyatakan bahwa *pellet* merupakan pengolahan pakan secara fisik yang memformulasikan berbagai jenis bahan pakan. *Pellet* ini memiliki keunggulan selain efisien dalam pememberiaannya terhadap *broiler* juga memiliki kemampuan pakan yang tahan simpan. Menurut Wigati (2009), proses penyimpanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menahan atau menunda suatu barang sebelum barang tersebut dipakai tanpa merubah bentuk barang tersebut. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kandungan fraksi serat ransum *pellet* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 yang disimpan dengan waktu yang berbeda

2. BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ari biji kedelai, dedak jagung, konsentrat, dan dedak padi. Tepung tapioka sebagai bahan perekat agar dalam proses pencetakan bahan dapat menyatukan atau merekat dengan kuat dan sempurna. Bahan untuk analisis fraksi serat yaitu aquadest, Natrium-Lauryl Sulfat, Titriplex III, Natrium borat, H₂, Disodium Hydrogen Phosphate (Na₂HPO₄), H₂SO₄ 1N, CTAB

(*Cetyl- Trimethyl Ammonium Bromide*), Oktanol, dan Alkohol 96%. Alat yang digunakan adalah mesin grinder, baskom, sendok pengaduk, kantong plastik, mesin cetak *pellet/pelleter*, neraca analitik, karung. Alat untuk analisis fraksi serat yaitu gelas piala 1000 ml, spatula, pipet tetes, timbangan analitik, *fibertex* yang dilengkapi dengan *hot extraction* dan *cold extraction*, pemanas, oven listrik, tanur, desikator dan gelas ukur.

Metode

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan 4 ulangan untuk setiap lama penyimpanan dengan rincian sebagai berikut: A0 : Lama penyimpanan Ransum *Pellet* Kulit Ari Biji Kedelai Fermentasi (KABKF) 0 minggu, A1: Lama penyimpanan 2 minggu, A2 : Lama penyimpanan 4 minggu, A3 : Lama penyimpanan Ransum *Pellet* KABKF 6 minggu, A4 : Lama penyimpanan 8 minggu.

Peubah yang diukur

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan fraksi serat yang meliputi NDF(%), ADF (%), ADL (%), Hemiselulosa (%) dan Selulosa (%)

Prosedur Penelitian

Fermentasi Kulit Ari Biji Kedelai

Persiapan bahan seperti kulit ari biji kedelai yang sudah ditimbang sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan yaitu 3 kg berat segar yang akan dicampurkan dengan EM4. Selanjutnya sebelum melakukan fermentasi tahapan yang harus dilakukan adalah membuat starter fermentasi kulit ari biji kedelai dengan mencampurkan 7,5 mL EM4 dan 7,5 mL Molases kemudian ditambahkan air sebanyak 85 mL(1:1:10). Setelah itu diaduk sampai searah jarum jam hingga homogen dan diamkan selama 48 jam (Pasaribu dkk, 1998) dan tahap akhir yaitu mencampur bahan kulit ari biji kedelai dengan *stater* EM4 yang sudah dibuat, kemudian bahan dimasukkan kedalam ember/plastik dan ditutup rapat. Kulit ari biji kedelai difermentasi selama 7 hari.

Pembuatan *Pellet*

Kulit ari biji kedelai fermentasi dijemur dibawah sinar matahari hingga kering. Jika semua bahan telah mengering langkah selanjutnya adalah pengilingan. Setelah seluruh bahan menjadi tepung dicampurkan

seluruh bahan pakan pembuat *pellet* hingga rata, selanjutnya bahan pakan dicetak menggunakan mesin pencetak *pellet*. Bahan pakan yang sudah menjadi *pellet* selanjutnya dijemur hingga kering kemudian disimpan selama 0, 2, 4, 6 dan 8 minggu. Penyimpanan

menggunakan plastik *polyenthlene* yang ditutup rapat menyebabkan kemungkinan udara masuk kedalam plastik relatif kecil, kemudian dianalisis fraksi serat. Susunan ransum dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun *pellet*

Bahan Baku	Kandungan zat makanan					
	PK	Energi	Lemak	SK	Ca	P
Dedak jagung**	10,82	3350,00	7,09	1,89	0,05	0,31
Dedak padi halus*	11,91	3000,00	5,14	11,89	0,14	0,60
Tepung KABKF*	12,30	3268,00	5,75	19,62	0,00	0,00
Konsentrat***	39,09	2641,00	5,07	2,03	0,63	0,01

Sumber: *Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau, 2017, **Laboratorium Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, 2003, *** Laboratorium Nutrisi Ikan Universitas Riau 2016.

Tabel 2. Kebutuhan zat makanan *broiler*

Zat makanan	Jumlah kebutuhan
Energi metabolis (kkal/kg)	Minimal 2900
Protein kasar (%)	Minimal 18,0
Lemak kasar (%)	Maksimal 8,0
Serat kasar (%)	Maksimal 6,0
Kalsium (%)	0,90 – 1,20
Phospor (%)	0,6 – 1,0

Sumber : BSN (Badan Standar Nasional) SNI 01-3931-2006

Tabel 3. Formulasi ransum *pellet* KABKF penelitian

Bahan baku	Formulasi
Dedak jagung	48,00
Dedak padi halus	10,00
Tepung KABKF	20,00
Konsentrat	22,00
Total	100
PK %	18,36
Energi	3142,62
Lemak %	6,18
SK %	6,47
Ca %	0,18
P %	0,21

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Neutral Detergent Fiber

Rataan kandungan NDF *pellet broiler* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi

menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan kandungan NDF *pellet broiler* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 (%).

Lama penyimpanan (minggu)	NDF
0	75,50 ^a ± 0,71
2	67,40 ^b ± 0,23
4	65,05 ^c ± 0,80
6	56,66 ^d ± 1,59
8	53,31 ^e ± 0,46

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01). Data yang ditampilkan adalah Rataan ± Standar Deviasi.

Berdasarkan hasil Tabel 4. menunjukkan bahwa kandungan NDF *pellet* kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan berbeda sangat nyata (P<0,01) menurunkan kandungan NDF. Semakin lama penyimpanan kandungan NDF *pellet* semakin menurun. Hal ini kemungkinan karena adanya kinerja mikroorganisme yang memanfaatkan substrat bahan pada *pellet*, terutama kandungan serat kasar sehingga berpengaruh terhadap penurunan kandungan NDF. Menurunnya kandungan NDF menunjukkan bahwa selama berlangsungnya penyimpanan terjadi fermentasi yang mengakibatkan penguraian ikatan lignin dan hemiselulosa (Nursiang, 2017). Hal ini sesuai dengan Hidayat dkk. (2006) bahwa proses-proses yang terdapat pada fermentasi selama penyimpanan meliputi produksi sel mikroba, produksi enzim mikroba, dan produksi hasil

metabolisme mikroba. Lebih lanjut dikemukakan Arief (2001) bahwa peregangan ikatan ligin-selulosa dan lignin hemiselulosa menyebabkan isi sel (protein, karbohidrat, mineral-mineral) dan terikat akan larut dalam larutan *neutral detergent*. Penurunan kandungan NDF penelitian ini relatif sama dengan penelitian Ali dkk., (2015) pada pakan *pellet* yang menggunakan kombinasi daun pelepah sawit dan *Indigofera.zollingeriana*, dimana semakin banyak proporsi *Indigofera.zollingeriana* maka kandungan NDF yang dihasilkan semakin menurun (66,04%- 33,96%)

Acid Detergent Fiber

Rataan kandungan ADF *pellet broiler* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan berbeda masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan kandungan ADF *pellet broiler* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan penyimpanan berbeda (%).

Lama penyimpanan (minggu)	ADF
0	57,57 ^a ± 0,59
2	51,71 ^b ± 0,39
4	50,60 ^c ± 0,24
6	43,06 ^d ± 0,42
8	41,56 ^e ± 0,83

Keterangan : Superskrip yang berbeda padaa kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01). Data yang ditampilkan adalah Rataan ± Standar Deviasi.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa kandungan ADF ransum *pellet* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADF yang dihasilkan. Penurunan kandungan ADF *pellet* pada lama penyimpanan 8 minggu diduga juga berkaitan dengan kandungan NDF. Hal ini sesuai pendapat Ali (2014) menyatakan bahwa ADF adalah bagian dari fraksi serat dimana unsur utamanya adalah selulosa. Kandungan ADF menggambarkan kualitas dinding sel hijauan, bagian ini terdiri dari selulosa dan lignin. Menurunnya kandungan ADF maka pencernaan pellet kulit ari biji kedelai hasil

fermentasi menggunakan EM4 akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Ruddel *et al.*, (2002) bahwa persentasi ADF yang tinggi akan menurunkan daya cerna bahan pakan. Kandungan ADF pada penelitian ini berkisar antara 41,56 - 57,57 % lebih tinggi dari penelitian Jati *dkk.*, (2017) pada ransum *pellet* unggas menggunakan tepung *indigoferazollingeriana* dengan nilai ADF berkisar antara 9,42 - 15,87 %

Acid Detergent Lignin

Rataan kandungan ADL *pellet* ayam ras pedaging berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan kandungan ADL *pellet broiler* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan penyimpanan berbeda (%).

Lama penyimpanan (minggu)	ADL
0	12,33 ^a ± 0,93
2	9,91 ^b ± 0,77
4	8,04 ^c ± 0,23
6	7,27 ^c ± 0,37
8	5,73 ^d ± 0,68

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$). Data yang ditampilkan adalah Rataan ± Standar Deviasi.

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa kandungan ADL ransum *pellet* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADL yang dihasilkan. Semakin lama penyimpanan kandungan ADL *pellet* semakin menurun. Hal ini diduga lignoselulase yang dihasilkan mikroba *anaerob* mampu merombak kandungan lignin karena lama fermentasi cukup untuk mikroba anaerob mendegradasi lignoselulosa pada substrat. Hal ini sesuai menurut Astuti *dkk.* (2011) semakin lama pemeraman semakin menurunkan kandungan fraksi serat, hal ini diduga disebabkan oleh mikroorganisme mengurai isi sel pada saat pemeraman, semakin lama diperam semakin banyak isi sel yang terurai. Kandungan ADL yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 5,73% - 12,33%, relatif sama dengan penelitian Qomaruzzaman (2018) dengan kandungan ADL berkisar antara 3,94% - 6,50% pada *pellet* berbahan daun indigofera dengan penambahan ampas sugu

menggunakan level tepung tapioka yang berbeda

Hemiselulosa

Rataan kandungan hemiselulosa *pellet* ayam ras pedaging berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa kandungan hemiselulosa ransum *pellet* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan hemiselulosa yang dihasilkan. Kualitas hemiselulosa dengan lama penyimpanan 0 minggu memiliki nilai tertinggi sebesar 17,93% dibandingkan dengan hemiselulosa pada lama penyimpanan 2 minggu 15,68%, 4 minggu 14,41%, 6 minggu 13,61%, dan 8 minggu 11,86%. Semakin lama penyimpanan kandungan hemiselulosa *pellet* semakin menurun. Hal ini diduga karena mikroorganisme belum optimal memanfaatkan kandungan hemiselulosa pada

inti sel sehingga kandungan hemiselulosa tidak mengalami peningkatan.

Tabel 7. Rataan kandungan hemiselulosa *pellet* ayam pedaging berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 (%).

Lama Penyimpanan (Minggu)	Hemiselulosa
0	17,93 ^a ± 0,58
2	15,68 ^b ± 0,23
4	14,41 ^c ± 0,81
6	13,61 ^c ± 1,19
8	11,86 ^d ± 1,13

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01) Data yang ditampilkan adalah Rataan ± Standar Deviasi.

Hal ini didukung Said (1996) menyatakan bahwa hemiselulosa dapat difermentasi oleh beberapa mikroorganisme yang mampu menggunakan gula pentosa sebagai substratnya. Menurunnya kandungan hemiselulosa pada lama penyimpanan 8 minggu (11,86%) juga diduga karena semakin lama penyimpanan akan semakin banyak hemiselulosa dipecah menjadi gula pentosa sehingga kandungan hemiselulosa menurun.

Sesuai dengan pernyataan Syarifuddin (2009) kandungan hemiselulosa setelah ensilase lebih rendah dibandingkan sebelum ensilase, karena hemiselulosa dipecah menjadi gula pentosa selama terbentuknya ensilase.

Selulosa

Rataan kandungan selulosa *pellet broiler* masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan kandungan selulosa *pellet broiler* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 (%).

Lama Penyimpanan (Minggu)	Selulosa
0	42,39 ^a ± 1,93
2	40,24 ^b ± 3,41
4	35,27 ^c ± 1,56
6	32,49 ^d ± 0,14
8	29,78 ^e ± 0,38

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01). Data yang ditampilkan adalah Rataan ± Standar Deviasi.

Berdasarkan Tabel 8. memperlihatkan bahwa kandungan selulosa ransum *pellet* berbahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM4 dengan lama penyimpanan berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan selulosa yang dihasilkan. Semakin lama penyimpanan kandungan selulosa *pellet* semakin menurun. Hal ini diduga mikroba tidak dapat berkerja secara maksimal mencapai inti sel. Terhambatnya aktivitas mikroba disebabkan oleh dinding sel yang terlignifikasi tidak cukup berpori untuk memungkinkan difusi enzim terutama selulase, sehingga mikroba hanya dapat menyerang permukaan dari dinding sel saja (Tomaszewska *et al.*, 1993). Didukung oleh Mirwandhono (2006) bahwa pertumbuhan mikroba telah mencapai fase pertumbuhan

eksponensial maka laju pertumbuhan populasinya mengalami penurunan.

4. SIMPULAN

Lama penyimpanan 8 minggu memiliki perlakuan terbaik dalam menurunkan kandungan NDF%, ADF%, dan ADL%, namun belum mampu meningkatkan kandungan hemiselulosa% dan selulosa% pada ransum *pellet Broiler* dengan penambahan kulit ari biji kedelai hasil fermentasi menggunakan EM-4

DAFTAR PUSTAKA

Ali A, M.Tarmizi dan D. Febrina. 2017. Fraksi Serat Pelet Silase Pelepeh Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) dan Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) dengan Komposisi yang Berbeda. *Prosiding*

Harahap, *et al.* 2020

Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. hlm. 648 - 65

Niger.JurnalAgribisnis Peternakan. 2 (3) : 91-95

Ali, A. 2014. Sistem Penanaman Campuran Rumput Dan Leguminosa Dilahan Gambut Untuk Produksi Hijauan Pakan Ternak Berkelanjutan. *Disertasi.* Institut Pertanian Bogor.

Ningsih, O. 2017. Dampak Kenaikan Harga Kedelai terhadap Industri Tahu dan Tempe di Kota Pekanbaru. *JOM Fekon.* 4(1):994-1003

Arief, R. 2001. Pengaruh Penggunaan Jerami pada Amoniasi Terhadap Daya Cerna NDF, ADF, dan ADS dalam Ransum Domba Lokal. *Jurnal Agroland.* 8(2) : 208-215.

Pasaribu T, A. P. Sinurat, T. Purwadaria, Supriyati dan H. Hamid. 1998. Peningkatan Nilai Gizi Lumpur Sawit melalui Proses Fermentasi. Pengaruh Jenis Kapang, Suhu dan Lama Proses Enzimatis. *JITV.* 3 (4): 237-242

Astuti, T., Sari Y., Zulkarnaini. 2011. Pengaruh Fermentasi Kulit Pisang dengan Mikroorganisme Lokal (MOL) Pada Lama Pemeraman dan Sumber MOL yang Berbeda Terhadap Kandungan Fraksi Serat Sebagai Pakan Ternak. Universitas Muara Bungo dan Politani. Padang.

Qomaruzzaman, M. 2018. Fraksi Serat Pakan Pellet Berbahan Daun Indigofera Zollingeriana dengan Penambahan Ampas Sagu Menggunakan Level Tepung Tapioka yang Berbeda. *Skripsi.* Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru. Riau.

Harahap, S, A.E Harahap dan E. Irawati. 2020. Kualitas Fisik Pellet Ayam Pedaging dengan Penambahan Tepung Kulit Pisang Kapok dalam Ransum pada Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis.* 3 (2) 71-80

Rohmawati, D. Djunaidi H. Irfan dan Widodo Eko. 2015. Nilai Nutrisi Tepung Kulit Ari Biji Kedelai dengan Level Inokulum Ragi Tape dan Waktu Inkubasi Berbeda. *J. Ternak Tropika.* 16 (1):30-33.

Hidayat, N., M.C. Padaga, dan Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri.* Penerbit Andi. Yogyakarta.

Said. 1996. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit.* Trubus. Agriwidya. Bogor.

Jahan , M. S., Asaduzzaman, M. And Sarkar, A. K., 2006. Performance of broiler fed on mash, pellet and crumble. *Int. J. Poultry Sci.* 5(3) : 265-270.

Satie, D.L. 1991. Kulit Ari Biji Kedelai sebagai Campuran Ransum Broiler. *Jurnal Poultry Indonesia.* 42 : 9.

Jati P.Z, T. Adelina dan D. A. Mucra. 2017. Kandungan Fraksi Serat Ransum Pellet Unggas dengan Penggunaan Tepung Indigoferazollingeriana. *Jurnal Peternakan.* 14 (1) : 11-17

Syarifuddin, N. A. 2009. Nilai Gizi Rumput Gajah Sebelum dan Sesudah Ensilase Pada Berbagai Umur Pemetongan. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Jambi.* Jambi

Mani A. 2018. Food Preservation by Fermentation and Fermented food products. *International Journal of Academic Research & Development.* 1 : 51 – 57

Tomaszewaska, M. W., I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner dan T.R. Wiradarya. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Universitas Sebelas Maret.

Mirwandhono, E., Irawati B., dan Darwanto S. 2006. Uji Nilai Nutrisi Kulit Ubi Kayu yang di Fermentasi Dengan *Aspergillus*

Harahap, *et al.* 2020

Wigati, D. 2009. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Serangan Serangga dan Sifat Fisik Ransum *Broiler Starter* Berbentuk

Crumble. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.