

KANDUNGAN NDF (Neutral Detergen Fiber), ADF (Acid Detergen Fiber) DAN TANIN KULIT PISANG GOROHO FERMENTASI

*The Content of NDF (Neutral Detergent Fiber), ADF (Acid Detergent Fiber) and Tannin Goroho
Banana (Musa acuminata, sp) Peels Fermented*

*Sri Suryaningsih Djunu¹, Ellen J Saleh¹, Siti Chuzaemi², Irfan H. Djunaedi², M. Halim Natsir²

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

²Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

* Correspondence Author: Email: sridjunu11@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to test and evaluate the content of NDF, ADF and tannins in fermented Goroho banana peels. The study used a completely randomized design (CRD) method with 6 treatments and 5 replications. The feed treatment consisted of T0: Goroho banana peels without fermentation, T1: Goroho banana peels fermented by *Rhizopus oligosporus* 0.3% incubated for 48 hours, T2: Goroho banana peels fermented by *Trichoderma viride* 0.3% incubated for 120 hours. T3: Goroho banana peels fermented by *Rhizopus oligosporus* 0.15% incubated for 48 hours, then continued with fermentation with *Trichoderma viride* 0.15% incubated for 120 hours. T4: Goroho banana peels fermented by *Trichoderma viride* 0.15% incubated for 120 hours, then continued with fermentation with *Rhizopus oligosporus* 0.15% incubated for 48 hours. T5: Goroho banana peels fermented by *Rhizopus oligosporus* 0.15% + *Trichoderma viride* 0.15% incubated for 120 hours. Variables consist of NDF, ADF and tannins content. The results showed that the fermentation of Goroho banana peels using *Rhizopus oligosporus* and *Trichoderma viride* (T1-T5) was not able to reduce the NDF and ADF fiber components, but it could reduce the tannins content by 64.24% from 0.56, decreased by 0.20% in T1 and 32.14% from 0.56 decreased to 0.51% at T4.

Keywords: Goroho Banana Peels, Fermentation, NDF, ADF, Tannins.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menguji dan mengevaluasi kandungan NDF, ADF dan tanin kulit pisang Goroho fermentasi. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan 5 ulangan. Perlakuan pakan terdiri dari P0: Kulit pisang Goroho (KPG) tanpa fermentasi, P1: KPG fermentasi *Rhizopus oligosporus* 0,3% diinkubasi 48 jam. P2: KPG fermentasi *Trichoderma viride* 0,3% diinkubasi 120 jam. P3: KPG fermentasi *Rhizopus oligosporus* 0,15% diinkubasi 48 jam, kemudian dilanjutkan fermentasi dengan *Trichoderma viride* 0,15% diinkubasi 120 jam. P4: KPG fermentasi *Trichoderma viride* 0,15% diinkubasi 120 jam, kemudian dilanjutkan fermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* 0,15% diinkubasi 48 jam. P5: Kulit pisang Goroho difermentasi *Rhizopus oligosporus* 0,15% + *Trichoderma viride* 0,15% diinkubasi 120 jam. Variabel terdiri atas kandungan NDF, ADF dan tanin. Hasil penelitian bahwa fermentasi kulit pisang Goroho menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Trichoderma viride* (P1-P5) belum mampu menurunkan komponen serat NDF dan ADF, tetapi dapat menurunkan kandungan tanin sebesar 64,24% dari 0,56 menurun 0,20% pada P1 dan 32,14% dari 0,56 menurun 0,51% pada P4.

Keywords: Kulit Pisang Goroho, Fermentasi, NDF, ADF, Tanin.

APA Citation Style:

Djunu S. S, Saleh J E, Chuzaemi S, Djunaedi H. I, Natsir H. M. 2022. Kandungan NDF (Neutral Detergen Fiber), Adf (Acid Detergen Fiber) dan Tanin Kulit Pisang Goroho Fermentasi. Jambura Journal of Animal Science. 5(1)104-109

© 2022 – Djunu S. S, Saleh J. E, Chuzaemi S, Djunaedi H. I, Natsir H. M. 2022. Under the license CC BY-NC-SA 4.0

PENDAHULUAN

Bahan pakan alternatif sumber energi dan sumber beta karoten yang nutrisinya mendekati jagung adalah kulit pisang. Kulit pisang merupakan limbah dari pengolahan buah pisang. Khususnya di Daerah Propinsi Gorontalo dan Sulawesi Utara limbah kulit pisang yang banyak terdapat dan melimpah adalah dari jenis kulit pisang Goroho (*Musa acuminata* sp.). Tanaman pisang Goroho sejak zaman nenek moyang dahulu umumnya tumbuh di kebun-kebun milik rakyat Gorontalo. Buah pisang Goroho banyak dikonsumsi selain rasanya enak dan gurih juga dapat mengobati penderita diabetes (Tasirin, 2011). Jantung pisang mengandung *antihyperglisemia* dan antioksidan sehingga dapat digunakan sebagai obat (Babu, *et al.*, 2012).

Pisang Goroho merupakan pisang varietas lokal yang belum banyak dikenal masyarakat di luar Gorontalo dan Sulawesi Utara dibandingkan jenis pisang lainnya seperti pisang Kepok, Tanduk dan Raja.

Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2020 produksi pisang di Provinsi Gorontalo mencapai 13.166,00ton atau 13.166.000 kg, dengan diolah dalam bentuk pisang rebus, kripik pisang dan pisang goreng, dari proses olahan ini menimbulkan dampak baru yaitu banyaknya limbah kulit pisang yang belum dimanfaatkan. Buah pisang Goroho mengandung nutrisi cukup baik yaitu Karbohidrat 75,18, Protein 5,16 dan Lemak 0,97%. Kandungan pati 70,78% terdiri dari amilosa 39,59 dan amilopektin 31,19% (Putra *et al.*, 2012).

Hasil analisis proksimat kulit pisang Goroho mengandung nutrisi terdiri dari air 5,4 lemak 4,72, protein 6,4, serat kasar 17,29 dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 55,75, beta karoten 0,61%, gross energi 5290 Kkal/kg (Djunu *et al.*, 2020). Hal lainnya kulit pisang Goroho mengandung beberapa senyawa yaitu fenolik, flavonoid dan tanin (Alhabsyi *et al.*, 2014).

Kulit pisang memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi, dimana

rata-rata mengandung selulosa dan hemiselulosa sebesar 40% dari total serat kasar yang dikandungnya (Parakkasi, 1990 dan Gohl, 1981) sehingga pemanfaatannya dalam pakan unggas diberikan dalam jumlah terbatas. Peningkatan kualitas kulit pisang agar pemanfaatannya dalam pakan ternak dapat maksimal, dilakukan perlakuan secara fermentasi. Ujianto *et al.*, (2005) dengan biofermentasi probiotik dapat memperbaiki nilai protein dan serat kasar.

Fermentasi adalah perombakan substrat organik melalui kerja enzim yang diproduksi mikroorganisme sehingga menghasilkan senyawa sederhana, dimana dapat meningkatkan nilai nutrisi, dapat menurunkan kandungan serat kasar dari suatu bahan pakan. Jenis mikroorganisme yang dapat digunakan untuk fermentasi kulit pisang diantaranya adalah kapang *Rhizopus oligosporus* dan kapang *Trichoderma viride* (Agustono, *et al.*, 2011).

Kulit pisang sebagai pakan beserat tinggi dalam pemberian pada ternak unggas memiliki keterbatasan, komponen serat yang berperan menyusun dinding sel kulit pisang antaranya ADF dan NDF.

Kandungan senyawa tanin yang merupakan anti nutrisi dalam bahan pakan kulit pisang juga ikut berperan dalam menghambat pertumbuhan unggas. Perlakuan teknologi fermentasi dari beberapa penelitian dapat memperbaiki nutrisi dalam bahan pakan seperti menurunkan serat dan mengurangi kandungan nilai tanin. Penelitian ini bertujuan menguji dan mengevaluasi kandungan NDF, ADF dan tanin kulit pisang Goroho fermentasi

METODE PENELITIAN

Sejak bulan Agustus-Januari 2022, telah dilaksanakan penelitian ini di laboratorium, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo. Model penelitian digunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 perlakuan dengan 5 ulangan. Pada perlakuan fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* ($9,5 \times 10^3$ cfu/g) dan *Trichoderma viride* ($8,6 \times 10^8$ cfu/g)

sebanyak 0,3% dari BK kulit pisang Goroho. Perlakuan fermentasi terdiri dari: P0: Kulit pisang Goroho tanpa fermentasi, P1: Kulit pisang Goroho difermentasi *Rhizopus oligosporus* 0,3% diinkubasi 48 jam, P2: Kulit pisang Goroho difermentasi *Trichoderma viride* 0,3% diinkubasi 120 jam, P3: Kulit pisang Goroho difermentasi *Rhizopus oligosporus* 0,15% diinkubasi 48 jam, kemudian dilanjutkan fermentasi dengan *Trichoderma viride* 0,15% diinkubasi 120 jam. P4: Kulit pisang Goroho difermentasi *Trichoderma viride* 0,15% diinkubasi 120 jam, kemudian dilanjutkan fermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* 0,15% diinkubasi 48 jam. P5: Kulit pisang Goroho difermentasi *Rhizopus oligosporus* 0,15% + *Trichoderma viride* 0,15% diinkubasi 120 jam. Variabel yang diteliti kandungan ADF, NDF dan tanin kulit pisang Goroho fermentasi.

Analisis Data

Analisis data menggunakan Analisis of Varians dan Uji Duncans (Steel dan Torrie, 1997)

Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pembuatan kulit pisang Goroho fermentasi sebagai berikut: kulit pisang Goroho segar dicuci dengan air bersih, kemudian dipotong-potong kurang lebih 5 cm, selanjutnya dikukus dengan menggunakan alat pengukus dengan suhu 100°C selama kurang lebih 15 menit dihitung setelah air mendidih, pengukusan berfungsi untuk mematikan mikroba pathogen pada kulit pisang. Kulit pisang

yang telah dikukus ditebar di atas nampan dan diangin-anginkan sampai dingin, kemudian dicampur dengan starter hingga homogen sebanyak 0,3% dari BK kulit pisang Goroho, selanjutnya dibungkus dengan kantong plastik berkapasitas 2 kg. Pengisian ke kantong plastik tidak padat agar jamur dapat bertumbuh dengan optimum. Plastik dilubangi agar uap air yang dihasilkan dapat keluar. Kulit pisang disimpan (diinkubasi) pada suhu 30°C dengan lama waktu sesuai perlakuan. Kulit pisang terfermentasi selanjutnya dipanen dari wadah terfermentasi dan dikeringkan dengan tujuan menghentikan (inaktivasi) bekerjanya sel inokulum. Inaktivasi sel dalam produk terfermentasi dilakukan menggunakan oven pada suhu 60°C dengan waktu 48 jam dan dibuat tepung sebelum dicampur pada bahan pakan lainnya. Metode fermentasi mengadopsi metode (Koni, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Neutral Detergen Fiber (NDF)

Kandungan NDF kulit pisang Goroho fermentasi (tabel 1) menunjukkan nilai bervariasi antara 57,05 - 65,40%. Rata-rata kandungan NDF pada semua perlakuan dari tertinggi sampai terendah yaitu (P3): 65,40; (P4) 62,59; (P2): 61,49; (P5): 61,08; (P1): 60,37 dan (P0): 57,05%. Nilai NDF kulit pisang Goroho hasil analisis sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji Duncans's menunjukkan antara P0 dengan semua perlakuan fermentasi P1 - P5 berbeda sangat nyata (P<0,01).

Tabel 1. Analisis Kandungan *Neutral Detergen Fiber* (NDF), *Acid Detergen Fiber* (ADF) dan Tanin Kulit Pisang Goroho

Parameter	Perlakuan					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
NDF(%)	57,05 ± 0,60 ^a	60,37 ± 0,61 ^b	61,49 ± 0,48 ^c	65,40 ± 0,52 ^e	62,59 ± 0,65 ^d	61,08 ± 0,50 ^{bc}
ADF(%)	29,81 ± 0,81 ^a	34,55 ± 0,59 ^b	41,38 ± 0,50 ^c	48,87 ± 0,90 ^e	47,98 ± 0,47 ^c	43,04 ± 0,42 ^d
Tanin(%)	0,56 ± 0,06 ^{cd}	0,20 ± 0,03 ^a	0,62 ± 0,08 ^{de}	0,51 ± 0,07 ^c	0,38 ± 0,03 ^b	0,69 ± 0,04 ^e

^{a,b,c,d,e,f} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

Ket: P0: kulit pisang Goroho (KPG) tanpa fermentasi

P1: KPG difermentasi *Rhizopus oligosporus* (Ro) 0,3% inkubasi 48 jam

P2: KPG difermentasi *Trichoderma viride* (Tv) 0,3% inkubasi 120 jam

P3: KPG difermentasi (Ro) 0,15% inkubasi 48 jam, dilanjutkan fermentasi (Tv) 0,15% inkubasi 120 jam

P4: KPG difermentasi (Tv) 0,15% inkubasi 120 jam, dilanjutkan fermentasi (Ro) 0,15% inkubasi 48 jam

P5: KPG difermentasi (Ro) 0,15% + (Tv) 0,15% inkubasi 120 jam.

Neutral Detergen Fiber (NDF)

Kandungan NDF kulit pisang Goroho fermentasi (tabel 1) menunjukkan

nilai bervariasi antara 57,05 - 65,40%. Rata-rata kandungan NDF pada semua perlakuan dari tertinggi sampai terendah yaitu (P3): 65,40; (P4) 62,59; (P2): 61,49; (P5): 61,08; (P1): 60,37 dan (P0): 57,05%. Nilai NDF kulit pisang Goroho hasil analisis sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji Duncan's menunjukkan antara P0 dengan semua perlakuan fermentasi P1 - P5 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Kandungan NDF kulit pisang Goroho pada perlakuan fermentasi P1- P5) rata-rata mengalami peningkatan dibanding tanpa fermentasi (P0), diduga karena mikroorganisme kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Trichoderma viride* yang digunakan memanfaatkan terlebih dahulu isi sel atau NDS (*Neutral Detergent Soluble*) sehingga proporsi dinding sel (NDF) menjadi meningkat. Isi sel terdiri dari protein, lemak, karbohidrat dan mineral yang mudah larut (Sutardi, 1980 dalam Anam *et al.*, 2012). Adanya peningkatan kandungan NDF pada kulit pisang Goroho menandakan aktivitas dari dua jenis kapang tidak cukup kuat didalam merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, diduga kurang tersedianya nutrisi yang cukup dalam substrat. Judoamidjojo *et al.*, (1989) menyatakan bahwa menurunnya laju pertumbuhan mikroorganisme disebabkan persediaan nutrisi dalam substrat berkurang, serta terjadinya akumulasi zat-zat metabolik yang dapat menghambat pertumbuhan.

Peningkatan kandungan NDF hal lainnya berhubungan dengan peningkatan fraksi serat lainya seperti selulosa dan lignin, selulosa dan lignin meningkat kandungan NDF juga ikut meningkat. Penyusun dinding dari sel (NDF) tanaman terdiri atas komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin, dan komponen penyusun ADF adalah selulosa dan lignin. Peningkatan kandungan NDF pada kulit pisang Goroho terfermentasi masing-masing pada perlakuan (P3) sebesar 14,63% dari 57,05 meningkat menjadi 65,40%; (P4): 9,71% dari 57,05 menjadi 62,59%; (P2): 7,78% dari 57,05 menjadi

61,49%; (P5): 7,06% dari 57,05 menjadi 61,08%; dan (P1): 5,81% dari 57,05 menjadi 60,37%.

Terjadinya peningkatan komponen fraksi serat seperti selulosa, hemicelulosa dan lignin juga dapat meningkatkan kandungan NDF pakan. Pada penelitian Yohanista *et al.*, (2014), melaporkan bahwa perlakuan lama waktu fermentasi menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus*+ 4 g molases pada pakan onggok dan ampas tahu, 2 dan 3 hari menghasilkan kandungan NDF yang tidak berbeda (48,945) atau sama nilainya dengan tanpa difermentasi.

Acid Detergen Fiber (ADF)

Kandungan ADF kulit pisang Goroho ferfermentasi pada tabel 1 menunjukkan nilai yang bervariasi antara 29,81- 48,87%. Rata-rata nilai kandungan ADF yaitu (P3) sebesar 48,87; (P4): 47,98; (P5): 43,04%; (P2): 41,38; (P1): 34,55 dan (P0): 29,81%. Hasil analisis sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji Duncan's antara P0 dengan P1 - P5 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADF kulit pisang Goroho. Perlakuan fermentasi kulit pisang Goroho menggunakan inokulum kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Trichoderma viride* (P1 - P5) kandungan ADF rata-rata mengalami peningkatan dari bahan asalnya (P0) hal ini diduga karena komponen serat selulosa dan lignin yang ada pada kulit pisang kurang optimal terdegradasi dan mengalami peningkatan sehingga berimbas ke kandungan ADF dan NDF juga ikut meningkat.

Lignin merupakan komponen serat yang paling tahan terhadap degradasi mikroorganisme sehingga sangat sedikit nutrisi yang dapat dicerna yang mengakibatkan kandungan ADF tidak menurun. Hal ini juga didukung oleh pendapat Chesson dan Orskov (1984) yang menyatakan bahwa beberapa bagian dinding sel tahan terhadap degradasi mikroba sebab berikatan dengan lignin, sehingga komponen ADF tidak mengalami perubahan yang signifikan, dimana selulosa yang merupakan komponen

utama penyusun ADF sukar terdegradasi mikroba.

Kandungan ADF kulit pisang Goroho terfermentasi nilainya mengalami peningkatan dari bahan asal, pada (P3) sebesar 63,93%, dari 29,81 menjadi 48,87%; (P4): 60,95%, dari 29,81 menjadi 47,98%; (P5): 44,38%, dari 29,81 menjadi 43,04%; (P2): 38,81%, dari 29,81 menjadi 41,38% dan (P1) sebesar 15,90% dari 29,81 menjadi 34,55%. Hal yang sama terjadi pada penelitian Usman *et al.*, (2019), melaporkan bahwa penggunaan *Trichoderma viride* 7% pada fermentasi Jerami jagung belum mampu menurunkan kandungan ADF, dimana nilai kandungan ADF 43,64% tanpa fermentasi, meningkat tertinggi pada inkubasi selama 3 minggu menjadi 44,95%.

Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang terdapat pada tanaman, rasanya pahit, sepat ataupun kelat, biasa bereaksi dengan protein atau dapat menggumpalkan protein atau senyawa lainnya berupa asam amino dan alkaloid. Kandungan tanin kulit pisang Goroho seperti yang terdapat pada tabel 1 berkisar 0,20 - 0,69% (P0 - P5). Penggunaan dua jenis kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Trichoderma viride* pada kulit pisang Goroho berpengaruh pada kandungan tanin, kadar tanin masing-masing pada perlakuan yaitu (P5) sebesar 0,69; (P2): 0,62; (P0): 0,56; (P3): 0,51; (P4): 0,38 dan (P1): 0,20%.

Hasil uji analisis sidik ragam yang dilanjutkan uji Duncan's, kandungan tanin kulit pisang Goroho antar perlakuan P0 - P5 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Peningkatan kandungan tanin tertinggi

ada pada (P5) sebesar 245% dari 0,20 meningkat menjadi 0,69%. Peningkatan terjadi diduga pada saat fermentasi populasi mikroba yang ada pada (P5: *Rhizopus oligosporus*+*Trichoderma viride*, 120 jam) berkembang pesat, dihubungkan dengan sifat tanin yang bisa melekat di tubuh kapang menyebabkan tanin juga akan bertambah banyak, tanin dapat berikatan dengan dinding sel mikroorganisme rumen.

Kadar tanin kulit pisang Goroho diperoleh setelah fermentasi rata-rata mengalami peningkatan pada perlakuan (P5) sebesar 23,21% dari 0,56 meningkat menjadi 0,69% dan pada (P2) sebesar 10,71% dari 0,56 meningkat 0,62%. Pada perlakuan lainnya terjadi penurunan, seperti pada (P1) sebesar 64,29% dari 0,56 menurun 0,20%; pada (P4) sebesar 32,14% dari 0,56 menurun 0,51%.

Penurunan kadar tanin pada fermentasi yang menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* juga dilaporkan dalam penelitian Setiarto dan Widhyastuti (2016) bahwa kadar tanin menurun sebesar 29,13% pada bahan pakan biji sorgum, hal ini disebabkan kapang *Rhizopus oligosporus* diduga dapat memproduksi enzim tanase yang dapat menghidrolisis tanin.

KESIMPULAN

Fermentasi kulit pisang Goroho menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Trichoderma viride* (P1-P5) belum mampu menurunkan komponen serat NDF dan ADF, tetapi dapat menurunkan kandungan tanin sebesar 64,24% dari 0,56 menurun 0,20% pada P1 dan 32,14% dari 0,56 menurun 0,51% pada P4.

Anam, N. K., R. I. Pujaningsih dan B. W. H. E. Petiyono. 2012. Kadar *Neutral Detergent Fiber* dan *Acid Detergent Fiber* Pada Jerami Padi dan Jerami Jagung Yang Difermentasi Isi Rumen Kerbau. *Animal Agriculture Journal*. Vol. 1. No. 2. 2012. Hal 352-361.

Babu.M.A, Suriyakala.M.A and Ghothandam.K.M., 2012. Varietal

DAFTAR PUSTAKA

Alhabsyi. D.F, Suryanto.E, Wewengkang.D.J., 2014. Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata*, L). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. UNSRAT. Vol 3 No 2: 107-114.

- Impact on Phytochemical Contents and Antioxidant Properties Of *Musa acuminata* (Banana). J. Pharm. Sci & Res. Vol 4 (10). Pp1950-1955.
- Chesson, A., and Orskof, E. R. 1984. Mikrobial Degradation in Rumen. In straw and Other Fibrous by Product as Feed, Elsevier Amsterdam Oxford XIX Tokyo. P: 30-31.
- Djunu, S. S., D. Chuzaemi., I. H. Djunaidi., M. H. Natsir. 2020. Nutritional Value Evaluation of Goroho Banana Skin (*Musa acuminata*, sp) as Animal Feed by Fermentation with *Rhizopus oligosporus* and *Trichoderma viride*. International Journal of Agriculture and Biological Sciences. Vol 4. 7-14.
- Judoamidjojo, R. M., E. G. Sa'id, dan L. Hartoto. 1989. Biokonversi. PAU. Institut Paertanian Bogor. Bogor.
- Koni TNI, 2013. Pengaruh Pemanfaatan Kulit Pisang Yang Difermentasi Terhadap Karkas Broiler. Jurnal. JITV. Vol 18. No 12; 153-157.
- Parakkasi, A. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Setiarto R. H. B dan N. Widhyastuti. 2016. Penurunan Kadar Tanin dan Asam Fitat Pada Tepung Sorghum Melalui Fermentasi *Rhizopus oligosporus*, *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Berita Biologi. Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati. LIPI. ISSN 0126-1754. Vol 15 No 2. Pp 149-157.
- Steel R.G. D and J.H. Torrie and D.A. Dickey. 1997. Principles and Procedures of Statistics: biometrical approach 3rd Edition. McGraw-hill. Book.
- Tasirin, J.S. 2011. Konservasi dan Budidaya Pisang Goroho. Modul Kuliah. Laboratorium Konservasi Biodiversitas, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Udjianto A, Rostiati E, Purnama DR. 2005. Pengaruh pemberian limbah kulit pisang fermentasi terhadap pertumbuhan ayam pedaging dan analisa usaha. Hidayati N, Kushartono B, Sitompul S, Sartika T, Kurniadhi P, Munigar DR, Penyunting. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Bogor 13-14 September 2005. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm. 76-81.
- Usman, N., E. J. Saleh., M. Nusi. 2019. Kandungan *Acid Detergent Fiber* dan *Neutral Detergent Fiber* Jerami Jagung Fermentasi Dengan Menggunakan Jamur *Trichoderma viride* Dengan Lama Inkubasi Berbeda. Jambura Journal of Animal Science. Vol 1. No 2. Pp 57-61.
- Yohanista, M., O. Sofjan, dan E. Widodo. 2014. Evaluasi Nutrisi Campuran Onggok dan Ampas tahu Terfermentasi *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus*, dan Kombinasi Sebagai Bahan Pakan Pengganti Tepung Jagung. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. 24(2). Pp 72-83.