

**PENGARUH ALKALINASI KAPUR DAN FERMENTASI
Aspergillus niger PADA JERAMI JAGUNG TERHADAP
KANDUNGAN NEUTRAL DETERGENT FIBER (NDF), ACID
DETERGENT FIBER (ADF) DAN SELULOSA**

Tulus Iswanto¹, Usman Ali², Sumartono²

¹Program SI Peternakan, ²Peternakan, Universitas Islam Malang

Email : Tuluscs58@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent fiber (ADF) dan selulosa dalam jerami jagung. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami jagung (90 hari) sebanyak 15 kg. Metode penelitian ini adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial ortogonal 3 x 3, masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Penambahan kapur Ca(OH)₂ (b/b) 4%, 5% dan 6% kemudian masing-masing difermentasi Aspergillus niger 1,02 x 10⁸ dengan dosis 3ml, 4ml dan 5ml ditambah kontrol tanpa alkalinasi dan fermentasi. Data hasil yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA) dua arah jika ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Dari Hasil analisa ragam menunjukk pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai kandungan NDF, ADF dan Selulosa. Nilai rata-rata NDF, ADF dan Selulosa masing-masing berkisar (47,58%-65,14%), (43,39-55,33), (36,99-46,28). Nilai rata-rata kontrol NDF, ADF dan Selulosa (70,37, 59,29, 50,63). disimpulkan bahwa perlakuan alkalinasi dan fermentasi pada jerami jagung sangat berpengaruh terhadap kualitas pakan jerami.

Kata kunci : jerami jagung, alkalinasi, fermentasi, NDF, ADF, Selulosa

PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Tanaman jagung Selain menghasilkan buah atau biji yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, jagung juga menghasilkan limbah berupa batang, daun, tongkol dan kulit buah atau bijinya yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. (Anonimous, 2007). Limbah jagung yang paling banyak adalah batang jagung dengan tingkat pencernaan yang rendah. Salah satu solusi untuk meningkatkan pencernaan limbah jerami jagung adalah dengan cara melakukan proses alkalinasi dan fermentasi. Dengan melakukan proses tersebut diharapkan dapat menambah nilai nutrisi dalam jerami jagung, sehingga kebutuhan gizi pada ternak dapat terpenuhi.

Alkalinasi adalah suatu proses pemisahan substansi campurannya dengan menggunakan larutan alkali. Pada prinsipnya kerja alkali terhadap bahan berserat adalah memutuskan sebagian ikatan antara selulosa dan hemiselulosa. Kalsium Hidroksida Ca(OH)_2 dapat digunakan sebagai bahan proses perenggangan lignoselulosa karena banyak terdapat di alam, tidak berbahaya dan dapat menambah nilai nutrisi yaitu mineral kalsium. Penggunaan Ca(OH)_2 juga tidak memberikan dampak yang negatif pada lingkungan (Firdos *et al.*, 1989; Fadel *et al.*, 2003).

Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi pakan yang rendah dan sebagai metode pengawetan bahan pakan. Shabi (1998) menyatakan bahwa aktivitas mikroba akan optimal dalam memanfaatkan nitrogen pakan jika tersedia energi yang cukup dan sesuai fermentabilitasnya. Metabolisme mikroba rumen diatur oleh jumlah dan kecepatan degradasi karbohidrat dan protein. Kondisi ini sangat dipengaruhi oleh karakteristik fisik dan kimia pakan (Maeng, 1997).

Pengolahan limbah jagung sangat diperlukan agar kontinuitas pakan terus terjamin. Masyarakat sebagian besar memberikan limbah tersebut diberikan kepada ternak secara langsung setelah jagung dipanen, namun tak banyak masyarakat memproses limbah tersebut sebagai pakan cadangan. Sehubungan dengan alasan tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent

Fiber (ADF) dan Selulosa dari limbah jerami jagung.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 10 Juli 2018 sampai 21 Juli 2018. analisa Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF) Dan Selulosa dilakukan di Laboratorium Nutrisi makanan ternak ruminansia dan kimia makanan ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran Bandung.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kalsium Hidroksida Ca(OH)_2 (b/b) dengan level 4%, 5%, 6%. kapang *Aspergillus niger* $1,02 \times 10^8$ Tpc/ml dengan dosis 3 ml, 4 ml dan 5 ml, ditambah kontrol tanpa alkalinasi dan fermentasi dan Jerami jagung setelah panen (berumur 90 hari).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dan untuk analisis data menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial ortogonal 3 x 3. P0 (tanpa perlakuan apapun), A1F3 (kapur 4% + *Aspergillus niger* 3 ml), A1F4 (kapur 4% + *Aspergillus niger* 4 ml), A1F5 (kapur 4% + *Aspergillus niger* 5 ml), A2F3 (kapur 5% + *Aspergillus niger* 3 ml), A2F4 (kapur 5% + *Aspergillus niger* 4 ml), A2F5 (kapur 5% + *Aspergillus niger* 5 ml), A3F3 (kapur 6% + *Aspergillus niger* 3 ml), A3F4 (kapur 6% + *Aspergillus niger* 4 ml), A3F5 (kapur 6% + *Aspergillus niger* 5 ml).

Variabel yang diamati adalah kandungan NDF (Neutral Detergent Fiber), ADF (Acid Detergent Fiber) dan Selulosa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

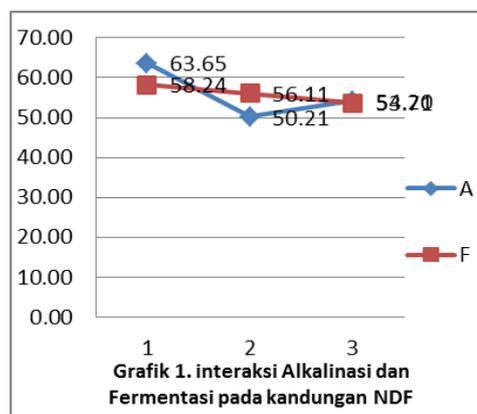
Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) pada Jerami Jagung teralkalinasi dan fermentasi

Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan NDF. Hal ini disebabkan dalam kondisi inkubasi, terjadi peningkatan suhu sehingga menghasilkan panas hasil reaksi dari kapur Ca(OH)_2 yang dapat menurunkan nilai kandungan NDF. Hasil rata-rata pada tiap perlakuan alkalinasi adalah $A_4=53,38^b$, $A_5=43,98^a$ dan $A_6=46,17^a$. Perbedaan penambahan kapur Ca(OH)_2 pada setiap perlakuan menyebabkan perbedaan

penurunan kandungan NDF. Penambahan 5% kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dapat mendegradasi lignoselulosa lebih maksimal. Selama inkubasi air kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dapat merenggangkan kandungan NDF. Menurut Pina *et al.*, (2009) perenggangan kandungan NDF dapat disebabkan karena adanya penurunan karbohidrat non struktural selama pemeraman berlangsung.

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan NDF. Hal ini disebabkan kapang *Aspergillus niger* dapat memproduksi enzim selulase yang dapat merombak fraksi serat kasar. Menurut Banwart (1989) Jamur *Aspergillus niger* mempunyai kandungan nutrisi yang baik dan sebagai penghasil enzim selulase. Hasil rata-rata setiap perlakuan fermentasi *Aspergillus niger* adalah $F1=48,85^b$, $F2=48,04^b$ dan $F3=46,64^a$. Adanya perbedaan nilai kandungan NDF pada tiap perlakuan disebabkan penambahan dosis *Aspergillus niger* yang berbeda pada setiap perlakuan. Penambahan *Aspergillus niger* pada dosis 5 ml nyata mendegradasi lignoselulosa lebih maksimal dibanding dengan dosis lainnya. Nilai kandungan NDF mengalami penurunan sebanyak kurang lebih 25%. Menurut Raharjo, Haryati, dan Donna (2000) Fermentasi dengan menggunakan inokulum *Aspergillus niger* menghasilkan perbaikan kualitas nutrisi pollard gandum dan adanya penurunan kandungan serat detergent

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kontrol dan perlakuan Alkali kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan Fermentasi *Aspergillus niger* terhadap kandungan NDF. Pada kontrol nilai kandungan NDF sebesar 59,29%^e, sedangkan pada kombinasi alkali kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan fermentasi kandungan NDF terendah pada perlakuan A5F5 sebesar 43,39%^a dan kandungan NDF yang tertinggi pada perlakuan A4F3 sebesar 55,33%^d.



Hasil analisa interaksi pengaruh penambahan kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan dosis inokulum *Aspergillus niger* terhadap kandungan NDF menunjukkan interaksi positif (grafik 1). Penurunan kandungan NDF disebabkan kombinasi bahan alkali $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan inokulum *Aspergillus niger* dapat berinteraksi dengan baik dan saling berkesinambungan.

Hasil kombinasi yang terbaik adalah kombinasi A5F5 (alkali 5% + inokulum 5 ml). Hal ini disebabkan dalam kondisi pH yang tidak terlalu tinggi pada proses alkalinasi membuat kapang *Aspergillus niger* berkembang dengan baik pada proses fermentasi. Menurut Larasati (2015) derajat keasaman (pH) yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme adalah pH dengan sifat asam (rendah) untuk fungi memiliki pH optimum 5 hingga 8, namun setiap organisme memiliki tingkat toleransi asam yang berbeda dan enzim yang disekresikan keluar akan rusak jika berada pada pH terlalu asam atau terlalu basa.

Proses alkalinasi berfungsi merenggangkan ikatan NDF sedangkan proses fermentasi berperan memutuskan ikatan lignin sehingga nilai kandungan NDF dapat diturunkan. Menurut Soares (2017) enzim selulase yang dihasilkan dari inokulum *Aspergillus niger* mampu merombak ikatan-ikatan kompleks dari serat menjadi komponen yang lebih sederhana.

Kandungan Acid Detergent Fiber (ADF) pada Jerami Jagung teralkalinasi dan Fermentasi

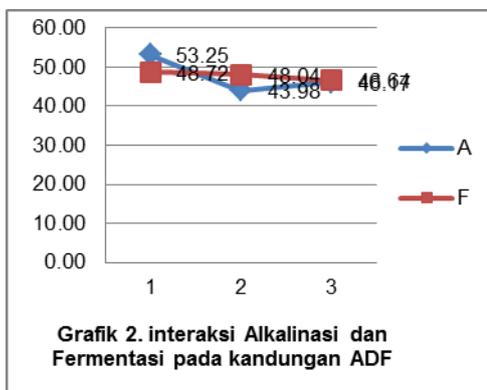
Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADF. Hal ini disebabkan dalam proses alkalinasi suhu panas pada inkubasi yang dapat memecah ikatan lignin sehingga terjadi penurunan kandungan ADF.

Hasil raataan masing-masing perlakuan alkalinasi adalah $A4=53,38^b$, $A5=43,98^a$ dan $A6=46,17^a$. Adanya perbedaan nilai kandungan ADF saat inkubasi pada tiap perlakuan karena adanya perbedaan suhu didalamnya yang dapat memecah ikatan lignin sehingga terjadi nilai kandungan ADF.

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan ADF. Hal ini disebabkan oleh kapang *Aspergillus niger* menghasilkan enzim selulase saat proses fermentasi berlangsung.

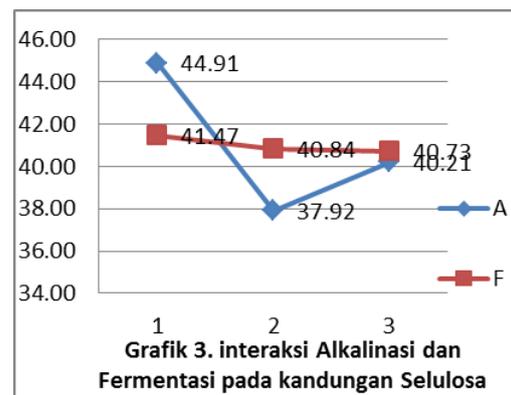
Menurut Musnandar (2006) penurunan ADF oleh mikroorganisme sejalan dengan produksi enzim dan waktu untuk memasuki jaringan serat. Hasil raataan setiap perlakuan fermentasi *Aspergillus niger* adalah F3=48,85^b, F4=48,04^b dan F5=46,64^a. Penambahan *Aspergillus niger* pada level 5 ml=F5 nyata mendegradasi lignoselulosa lebih maksimal dibanding dengan dosis 3ml=F3, 4ml=F4. Hal ini disebabkan adanya perenggangan pada saat proses alkalinasi berlangsung. Menurut soares (2017) kombinasi fermentasi menggunakan *Aspergillus Niger* dan *saccharomyces cerevisiae* pada ampas Putak dapat menurunkan nilai kandungan ADF 14,10%.

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) antara kontrol dan perlakuan Alkalinasi dan Fermentasi *Aspergillus niger*, (tabel 6.) Pada kontrol nilai kandungan ADF sebesar 59,29^e, sedangkan pada kombinasi alkali kapur Ca(OH)₂ dan fermentasi kandungan ADF terendah pada perlakuan A5F5 sebesar 43,39^a dan kandungan ADF yang tertinggi pada perlakuan A4F3 sebesar 55,33^d.



Hasil analisa data interaksi pengaruh penambahan kapur Ca(OH)₂ dan dosis inokulum terhadap kandungan ADF menunjukkan interaksi positif, (grafik 2.) Berdasarkan data interaksi, A5F5 berpengaruh nyata (P<0,05) hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara proses alkalinasi dan fermentasi. Hal ini sesuai menurut Murni (2008) Prinsipnya kerja alkali adalah Memutuskan sebagian ikatan antara selulosa dan hemiselulosa dengan lignin dan Merombak struktur dinding sel melalui pengembangan jaringan serat dan memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganisme. Pada perlakuan

A5F5 (kapur 5% + 5 ml *Aspergillus niger*) penggunaan bahan alkali pada perlakuan ini sangat baik dan tidak mempengaruhi inokulum yang digunakan, sehingga inokulum berkembang dengan baik menghasilkan enzim selulase yang berfungsi untuk memecah dan merombak ikatan lignin, sehingga nilai ADF dapat diturunkan. Menurut Soares (2017) enzim selulase yang dihasilkan dari inokulum *Aspergillus niger* mampu merombak ikatan-ikatan kompleks dari serat menjadi komponen yang lebih sederhana.



Pada perlakuan A4F3= (kapur 4% + 3 ml *Aspergillus niger*) penggunaan bahan alkali pada perlakuan ini kurang maksimal, karena pada proses alkalinasi 4% kurang bekerja dengan baik dalam merenggangkan ikatan lignin dan juga pada proses fermentasi inokulum kurang berkembang dengan baik untuk menghasilkan enzim selulase yang berguna untuk memutuskan ikatan lignoselulosa sehingga nilai kandungan ADF bisa turun.

Kandungan selulosa jerami pada Jerami Jagung teralkalinasi dan Fermentasi

Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan selulosa. Hal ini disebabkan dalam kondisi inkubasi, suhu didalamnya meningkat dan menghasilkan panas hasil reaksi dari kapur Ca(OH)₂ yang dapat menurunkan nilai kandungan selulosa. Hasil raataan masing-masing perlakuan alkalinasi adalah A4=44,91^c, A5=37,92^a dan A6=40,21^b. Perbedaan nilai kandungan Selulosa pada tiap perlakuan disebabkan tingkat penambahan kapur Ca(OH)₂ yang berbeda. Perbedaan pemberian konsentrasi Ca(OH)₂ mempengaruhi produksi jumlah ion hidroksil yang merenggangkan ikatan dari struktur pembentuk lignin, sehingga lignin

menjadi lebih mudah untuk dilarutkan (Jalaluddin dan Rizal, 2005). Penambahan 5% kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dapat mendegradasi lignoselulosa lebih maksimal. Turun dan naiknya nilai kandungan ADF dipengaruhi oleh proses alkalinasi dan fermentasi.

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan selulosa. Hal ini disebabkan kapang *Aspergillus niger* dapat memproduksi enzim selulase yang dapat merombak fraksi serat kasar. Hasil raataan setiap perlakuan fermentasi *Aspergillus niger* adalah $F_3=41,47^b$, $F_4=40,84^a$ dan $F_5=40,73^a$. Adanya perbedaan nilai kandungan Selulosa pada tiap perlakuan disebabkan pemberian dosis *Aspergillus niger* yang berbeda tiap setiap perlakuan. Penambahan *Aspergillus niger* pada level 5 ml nyata mendegradasi lignoselulosa lebih maksimal dibanding dengan dosis lainnya, disebabkan adanya perenggangan saat proses alkalinasi berlangsung. Menurut Raharjo, Haryati, dan Donna (2000) Selama proses fermentasi *Aspergillus niger* mampu memproduksi enzim-enzim katabolik seperti amilase, isoamilase, manase, selulase dan amiloglukosidase sehingga serat seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin dapat diuraikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana.

Hasil analisa ragam menunjukkan ada perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kontrol dan perlakuan Alkali kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan Fermentasi *Aspergillus niger*, (tabel 6.) Pada kontrol nilai kandungan Selulosa sebesar 50,63^c, sedangkan pada kombinasi Alkali kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan Fermentasi *Aspergillus niger* kandungan Selulosa terendah pada perlakuan A5F5 sebesar 36,99^a dan yang tertinggi pada perlakuan A4F3 sebesar 46,28^d.

Hasil analisa data interaksi pengaruh penambahan kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan dosis inokulum terhadap kandungan Selulosa. menunjukkan interaksi positif, hal ini dapat dilihat pada grafik 3. Berdasarkan data interaksi, kombinasi A5F5= (5% kapur + 4 ml *Aspergillus niger*) adalah kombinasi yang paling baik. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara proses alkalinasi dan fermentasi. Proses alkalinasi berfungsi merenggangkan ikatan Selulosa dan proses fermentasi berperan menurunkan nilai kandungan selulosa. Hal ini sesuai dengan pendapat Gunam *et al.*, (2004) dan Lee *et al.*, (2009) semakin tinggi konsentarsi

larutan alkali NaOH, semakin besar juga kemampuan untuk melarutkan lignin dan merusak struktur selulosa akan semakin bertambah, yang mengakibatkan serat-serat selulosa akan semakin longgar sehingga semakin mudah dihidrolisis oleh mikroorganisme baik untuk pertumbuhannya maupun untuk produksi enzim selulase. Dalam kondisi substrat yang tidak basa tidak mempengaruhi inokulum *Aspergillus niger* pada proses fermentasi, sehingga inokulum dapat berkembang dengan baik dan menghasilkan enzim selulase yang berfungsi untuk memecah dan merombak ikatan Selulosa selama pemeraman, sehingga nilai kandungan Selulosa dapat diturunkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Soares (2017) enzim selulase yang dihasilkan dari inokulum *Aspergillus niger* mampu merombak ikatan-ikatan kompleks dari serat menjadi komponen yang lebih sederhana.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Jerami jagung yang diproses dengan kombinasi alkalinasi dan fermentasi dapat menurunkan kandungan NDF, ADF dan Selulosa.
2. Perlakuan terbaik pada kombinasi alkalinasi kapur 5% dan dosis 5 ml inokulum dengan kandungan NDF 47,58%, ADF 43,39% dan selulosa 36,99%

Saran

Dari hasil penelitian kandungan jerami jagung yang didapat, disarankan:

1. Menggunakan konsentrasi larutan kapur 5% dan menambah dosis *Aspergillus niger* 5 ml pada jerami jagung untuk menurunkan kandungan NDF, ADF dan selulosa.
2. Perlu penelitian lanjutan mengenai kombinasi larutan kapur 5% dan dosis *Aspergillus niger* yang ditingkatkan untuk mengetahui hasil yang lebih optimal dan aplikasi sebagai pakan ternak ruminansia

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2007. Statistik Pertanian 2007. Pusat Data Statistik Dan Informasi Pertanian, Departemen Pertanian, Indonesia.

- Banwart. 1989. Basic Food Microbiology. Second. Edition. AVI. Van Nostrand. Reinhold. New York.
- Fadel, E.A.M.A., J. Sekine, M. Hishinuma, And K. Hamana. 2003. Effects Of Ammonia, Urea Plus Calcium Hydroxide And Animal Urine Treatments On Chemical Composition And In Sacco Degradability Of Rice Straw. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16 (3): 368-373.
- Firdos, T., A.D. Khan, And F.H. Shah. 1989. Improvement In The Digestibility Of Bagasse Pith By Chemical Treatment. J. Islamic Academy Sci. 2(2): 89-92.
- Gunam, I.B.W., Hardiman, T. Utami, 2004. Chemical Pretreatments on Bagasse to Enhance Hydrolysis of Its Cellulose Enzymatically. The 3th Hokkaido Indonesian Student Association Scientific meeting (HISAS 3), Sapporo.
- Jalaluddin dan Rizal, S. (2005). Pembuatan pulp dari jerami padi menggunakan natrium hidroksida. Jurnal Sistem Teknik Industri 6(5): 53-56.
- Larasati T., R., D., Mulyana N., Anggriawan M., Effendi. 2015. Produksi Enzim Selulase Oleh Fungi Selulolitik Yang Diradiasi Sinar Gamma Dalam Fermentasi Jerami Padi. Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Biologi (Bioteknologi). Universitas Al Azhar Indonesia, Kebayoran Baru, Jakarta.
- Lee, SH., T.V. Doherty, R.J. Linhardt, J.S. Dordick. 2009. Ionic Liquid-Mediated Selective Extraction of Lignin From Wood Leading to Enhanced Enzymatic Cellulose Hydrolysis. Biotechnol. and Bioeng, Vol. 102, No. 5:1368-1376.
- Musnandar, E. 2006. Pengaruh Dosis Inokulum *Marasmius* sp. dan Inkubasi terhadap Kandungan Komponen Serat dan Protein Murni pada Sabut Kelapa Sawit untuk Bahan Pakan Ternak. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan. 9(4).
- Ni'mah, F., Argo, D.B., Lutfi, M., Maharani, D.M. Dan Putranto, A.W. (2014). Perbandingan Proses Pretreatment Degradasi Lignin Jerami Padi Dengan Wet Milling Dan Dry Milling Pada Produksi Bioetanol. Jurnal Teknologi Pertanian 15(2): 77-84.
- Pina, D.S., L.O. Tedeschia, S.C. Valadares Filho, J.A.G. Azevedo, E. Detmann, and R. Anderson. 2009. Influence of calcium oxide level and time of exposure to sugarcane on in vitro and in situ digestive kinetics. Anim. Feed Sci. Technol. 153: 101-112.
- Raharjo Y., C., Haryati T., Donna Gultom. 2000. Evaluasi Nilai Nutrisi Pollard Gandum Terfermentasi Dengan *Aspergillus Niger* Nrrl 337 Pada Itik Alabio Dan Mojosari. Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002
- Shabi, Z., Arieli, A., Bruckental, I., Aharoni, A., Zamwel, S., Bor, A., And Tagari, H., 1998. Effect Of The Synchronization Of The Degradation Of Dietary Crude Protein And Organic Matter And Feeding Frequency On Ruminant Fermentation And Flow Of Digesta In The Abomasum Of Dairy Cows. J. Dairy. Sci. 81:1991-2000.
- Soares, D., Irfan H. D., dan Muhammad., H., N. 2017. Pengaruh Jenis Inokulum *Aspergillus Niger* dan *saccharomyces cereviseae* dan ama Fermentasi Terhadap Komposisi Nutrisi Ampas Putak (*Corypha gebanga*). Fakultas Peternakan, Program Studi Megister Ilmu Ternak. Universitas Brawijaya. Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan 28 (1): 90-95.