

**PENGARUH ALKALINASI LARUTAN KAPUR DAN
FERMENTASI JERAMI JAGUNG MENGGUNAKAN
Aspergillus niger TERHADAP KANDUNGAN BAHAN
EKSTRAK TANPA NITROGEN DAN KECERNAAN BAHAN
KERING, BAHAN ORGANIK SECARA IN VITRO**

Muhammad Azzam Alauddin¹, Badat Muwakhid², M. Farid Wajdi²

¹Program S1 Peternakan, ²Dosen Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang
E mail : azzamalauddin@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alkalinasi larutan kapur dan fermentasi jerami jagung menggunakan *Aspergillus niger* terhadap kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan pencernaan bahan kering (KcBK), bahan organik (KcBO) secara in vitro. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami jagung yang dipanen pada umur 90 hari sebanyak 15 kg dalam bentuk asfed. 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 dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Dari Hasil analisa ragam menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai kandungan BETN, KcBK dan KcBO. Nilai rata-rata BETN, KcBK dan KcBO masing-masing berkisar (46,70%-51,85%), (40,96%-62,16%), (32,88%-48,72%). Nilai rata-rata kontrol BETN, KcBK dan KcBO (53,41%, 37,88%, 30,66%). Disimpulkan bahwa perlakuan alkalinasi dan fermentasi pada jerami jagung sangat berpengaruh terhadap kualitas pakan jerami jagung.

Kata kunci: jerami jagung, alkalinasi, fermentasi, BETN, KcBK dan KcBO

PENDAHULUAN

Jerami jagung adalah bagian batang dan daun jagung yang telah dibiarkan mengering di ladang dan dipanen ketika tongkol jagung dipetik. Jerami jagung seperti ini banyak diperoleh di daerah sentra tanaman jagung yang ditujukan untuk menghasilkan jagung bibit atau jagung untuk keperluan industri pakan, bukan untuk dikonsumsi sebagai sayur. Mariyono dkk (2004). Menurut Furqaanida (2004) beberapa kendala pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan adalah pada umumnya memiliki kualitas rendah dengan kandungan serat yang tinggi dan protein dengan pencernaan yang rendah, akibatnya bila digunakan sebagai pakan dasar dibutuhkan penambahan bahan pakan yang memiliki kualitas yang baik (konsentrat) untuk memenuhi dan meningkatkan produktivitas ternak. Kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pengolahan pakan. Salah satu teknologi pengolahan pakan adalah fermentasi jerami jagung.

Perlakuan alkali merupakan proses delignifikasi dengan cara memutuskan ikatan ester antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa serta pembengkakan selulosa, sehingga menurunkan kristalinitasnya. Daya kerja alkali terhadap bahan berserat pada prinsipnya adalah memutuskan sebagian ikatan antara selulosa dan hemiselulosa dengan lignin dan silika "esterifikasi" gugus asetil dengan membentuk asam uronat. Merombak struktur dinding sel, melalui pengembangan jaringan serat, yang pada gilirannya akan memudahkan penetrasi (perombakan) molekul oleh enzim selulase mikroorganisme (Saha, 2003)

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Proses fermentasi dibutuhkan starter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi (Prabowo, 2011). Teknologi biofermentasi dengan menggunakan fungi merupakan suatu alternatif karena selain dengan melonggarkan ikatan selulosa dan melonggarkan ikatan lignoselulosa dengan bantuan enzim sellulolitik yang dihasilkan fungi sehingga pakan berserat juga mampu

menghilangkan senyawa beracun dalam bahan (Jamarun dkk, 2000)

Oleh karena itu maka dilakukan penelitian pengaruh alkalisasi larutan kapur dan fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* terhadap jerami jagung untuk mengetahui kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen dan pencernaan bahan kering, bahan organik secara in vitro.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 30 Juni 2018 sampai 21 Juli 2018. Analisa bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO) in vitro 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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (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 alkalisasi 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 3×3 . 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 bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO) in vitro.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap kandungan bahan ekstrak taanpa nitrogen (BETN)

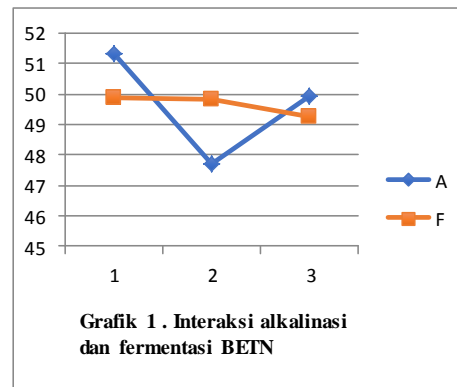
Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan BETN. Hasil rata-rata pada tiap perlakuan alkalinasi adalah $A1=51,31^c$, $A2=47,69^a$ dan $A3=49,95^b$. Perbedaan penambahan kapur $Ca(OH)_2$ pada setiap perlakuan menyebabkan perbedaan penurunan kandungan BETN. Perbedaan penambahan larutan kapur pada setiap perlakuan menyebabkan perbedaan penurunan kandungan BETN. Penambahan larutan kapur 5% dapat mendegradasi lignoselulosa lebih maksimal. Selama inkubasi air kapur $Ca(OH)_2$ dapat merenggangkan lignin dan merusak struktur selulosa akan semakin bertambah. Yulistiani dkk (2012), menyatakan bahwa metode alkalinasi dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi hijauan kualitas rendah ataupun limbah pertanian yang banyak ditemukan seperti limbah jagung.

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan BETN. Hasil rata-rata setiap perlakuan fermentasi *Aspergillus niger* adalah $F3=49,86^b$, $F2=49,85^b$ dan $F3=49,24^a$. Adanya perbedaan nilai kandungan BETN pada tiap perlakuan disebabkan penambahan dosis *Aspergillus niger* yang berbeda pada setiap perlakuan. Penambahan *Aspergillus niger* pada dosis 5 ml mendapat hasil terbaik dimana hal tersebut dikarenakan pada saat fermentasi mikroorganisme mencerna bahan organik yang mudah terdegradasi seperti karbohidrat, dimana karbohidrat adalah komponen utama yang terkandung BETN. Hal ini sesuai pendapat Anwar (2008) bahwa adanya kecenderungan mikroba yang berada pada pakan disaat fermentasi untuk memanfaatkan karbohidrat mudah dicerna terlebih dahulu. Adanya penurunan kandungan BETN disebabkan oleh penggunaan BETN sebagai sumber energy oleh mikroba dalam proses fermentasi. Secara alamiah BETN lebih mudah dicerna oleh mikroba, sehingga mikroba cenderung memanfaatkannya terlebih dahulu.

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kontrol dan perlakuan alkali kapur $Ca(OH)_2$ dan fermentasi *Aspergillus niger* terhadap kandungan BETN. Pada

kontrol nilai kandungan BETN sebesar 53,41%, sedangkan pada kombinasi alkali kapur $Ca(OH)_2$ dan fermentasi kandungan BETN terendah pada perlakuan A2F5 sebesar 46,70%^a dan kandungan BETN yang tertinggi pada perlakuan A1F3 sebesar 51,85%^d.

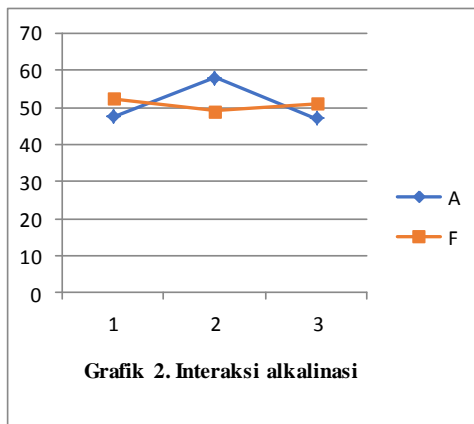
Hasil analisa interaksi pengaruh penambahan kapur $Ca(OH)_2$ dan dosis inokulum *Aspergillus niger* terhadap kandungan BETN menunjukkan interaksi positif (grafik 1). Penurunan kandungan BETN disebabkan kombinasi bahan alkali $Ca(OH)_2$ dan inokulum *Aspergillus niger* dapat berinteraksi dengan baik dan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



Hasil kombinasi yang terbaik adalah kombinasi A2F5 (alkali 5% + inokulum 5 ml). Hal ini disebabkan karena perenggangan lignin yang dilakukan oleh larutan alkali tidak mengganggu perkembangan kapang. Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1979) bahwa selama proses fermentasi akan terjadi perubahan hemiselulosa sebagai salah satu fraksi serat kasar menjadi molekul yang lebih sederhana dan mudah dipecah menjadi gula sederhana dan mudah larut. BETN ditentukan melalui pengurangan bahan kering dengan seluruh komponen nutrient substrat.

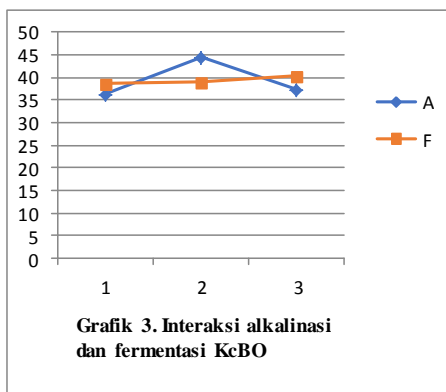
Pengaruh perlakuan terhadap kecernaan bahan kering (KcBK) in vitro

Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai KcBK in vitro. Hasil rata-rata masing-masing perlakuan alkalinasi adalah $A1=47,54^b$, $A2=57,94^c$ dan $A3=46,96^a$. Nilai kecernaan paling tinggi pada dosis larutan alkali 5% hal tersebut diduga karena alkalinasi akan merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa pada bahan perlakuan,



dengan demikian akan meningkatkan pencernaan bahan kering. Hal ini sesuai pendapat Wanapat dkk (1982) dan Sundstol (1991) yang menyatakan bahwa larutan alkali mempunyai kemampuan untuk merenggangkan ikatan lignosellulosa dan lignohemisellulosa akibat merenggangnya ikatan tersebut lignosellulosa membengkak dan bagian selulosa kristal berkurang dan sedikit lignin dan silika juga akan larut sehingga penetrasi enzim yang dihasilkan mikroba rumen akan lebih sempurna sehingga akan meningkatkan pencernaan.

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai KcBK in vitro. Hasil raataan setiap perlakuan



fermentasi *Aspergillus niger* adalah F3=52,43^c, F4=48,92^a dan F5=51,09^b. Hal ini disebabkan oleh kemampuan kapang *Aspergillus niger* menghasilkan enzim selulase dapat mendegradasi serat kasar. Menurut Wizna dkk (2007) pengolahan secara fermentasi dengan menggunakan kapang terhadap bahan pakan yang mengandung pati dan serat tinggi mempunyai suatu kelemahan dimana hifa dari kapang tersebut merupakan serat kasar sehingga kandungan serat kasar substrat cukup tinggi..

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kontrol dan perlakuan Alkalinasi dan Fermentasi *Aspergillus niger*. Pada kontrol nilai KcBK sebesar 37,88, sedangkan pada kombinasi alkali kapur Ca(OH)_2 dan fermentasi kandungan KcBK terendah pada perlakuan A3F5 sebesar 40,96^a dan kandungan KcBK yang tertinggi pada perlakuan A2F5 sebesar 62,16^g.

Hasil analisa data interaksi pengaruh penambahan kapur Ca(OH)_2 dan dosis inokulum terhadap kandungan KcBK menunjukkan interaksi positif, (grafik 2.) Berdasarkan data interaksi, A2F5 berpengaruh nyata ($P < 0,01$) hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara proses alkalinasi dan fermentasi. Hal ini didapatkan karena perenggangan ikatan lignin yang dilakukan oleh larutan alkali tidak mengganggu perkembangan kapang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harry (2007) peningkatan nilai KcBK juga diduga karena adanya penambahan bahan lain terutama karbohidrat terlarut, yang akan digunakan oleh mikroorganisme rumen pada tahap awal pertumbuhannya. Tercukupinya sumber energy selama proses fermentasi berlangsung digunakan mikroba untuk kebutuhan hidupnya sehingga meningkatkan kinerjanya dalam mendegradasi serat kasar substrat

Pengaruh perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Organik (KcBO) in vitro

Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai KcBO in vitro. Hasil raataan masing-masing perlakuan alkalinasi adalah A1=36,27^a, A2=44,36^c dan A3=37,25^b. Nilai pencernaan yang rendah pada dosis larutan alkali 4% dan 6% diduga karena penambahan larutan alkali dalam pakan yang dilakukan dengan tidak berhati hati dapat menimbulkan dampak negative seperti turunnya palatabilitas pakan, terganggunya proses fermentasi dalam rumen dan keracunan Sharma dkk (2017). Nilai pencernaan paling tinggi pada dosis larutan alkali 5%. Hal tersebut diduga karena alkalinasi akan merenggangkan ikatan lignosellulosa dan lignohemisellulosa pada bahan perlakuan, dengan demikian akan meningkatkan pencernaan bahan organik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Djajanegara dkk (1981)

bahwa perlakuan alkali merupakan salah satu cara memberikan harapan baik untuk meningkatkan nilai gizi pakan, dimana dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan nitrogen akibat naiknya pencernaan dan konsumsi bahan kering.

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai KcBO in vitro. Hasil rata-rata setiap perlakuan fermentasi *Aspergillus niger* adalah $F3=38,66^a$, $F4=38,95^a$ dan $F5=40,27^b$. Adanya perbedaan nilai KcBO pada tiap perlakuan disebabkan pemberian dosis *Aspergillus niger* yang berbeda tiap setiap perlakuan. Penambahan *Aspergillus niger* pada level 4 ml nyata mendegradasi lignoselulosa lebih maksimal dibanding dengan dosis lainnya, disebabkan kemampuan *Aspergillus niger* mendegradasi substrat lebih aktif. Menurut Ahmed dkk (2002) jerami jagung terfermentasi mempunyai kadar protein yang tinggi dan mudah dicerna sehingga dapat meningkatkan jumlah mikroba, akibatnya kemampuan mikroba mendegradasi bahan pakan lebih aktif, sehingga menyebabkan kenaikan pencernaan bahan organik.

Hasil analisa ragam menunjukkan ada perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kontrol dan perlakuan Alkali kapur $Ca(OH)_2$ dan Fermentasi *Aspergillus niger*. Pada kontrol nilai kandungan KcBO sebesar 30,66, sedangkan pada kombinasi Alkali kapur $Ca(OH)_2$ dan Fermentasi *Aspergillus niger* kandungan KcBO terendah pada perlakuan A3F5 sebesar 32,88^a dan yang tertinggi pada perlakuan A2F3 sebesar 48,72¹.

Hasil analisa data interaksi pengaruh penambahan kapur $Ca(OH)_2$ dan dosis inokulum terhadap nilai KcBO menunjukkan interaksi positif, hal ini dapat dilihat pada (grafik 3). Berdasarkan data interaksi, kombinasi A2F5= (5% kapur + 5 ml *Aspergillus niger*) adalah kombinasi yang paling baik. Hal ini didapatkan karena perenggangan ikatan lignin yang dilakukan oleh larutan alkali tidak mengganggu perenggangan kapang. Elihasridas dkk (2003) menyatakan bahwa mikroba rumen merupakan ujung tombak pencernaan makanan dalam rumen, semakin tinggi populasi mikroba dalam rumen semakin tinggi pula laju degradasi zat makanan dalam rumen. Laju pertumbuhan mikroba maksimum dapat dicapai apabila pasokan semua nutrient yang diperlukan untuk

pertumbuhan dan perkembangan mikroba tersedia dalam konsentrasi optimum

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan alkalinasi dan fermentasi pada jerami jagung menggunakan *Aspergillus niger* dapat mempengaruhi kandungan BETN, KcBK dan KcBO in vitro..
2. Nilai BETN, KcBK dan KcBO in vitro terbaik dihasilkan dari kombinasi larutan alkali 5% dan *Aspergillus niger* sebanyak 5 ml. Tingkat larutan alkali 5% terbukti dapat mempeertahankan kondisi optimum untuk kinerja mikroba. Semakin tinggi dosis *Aspergillus niger* yang digunakan semakin tinggi pulla pencernaan yang dihasilkan.

Saran

Dari hasil penelitian kandungan jerami jagung yang didapat, disarankan:

1. Menggunakan konsentrasi larutan kapur 5% dan menambah dosis *Aspergillus niger* 5 ml/500 gram pada jerami jagung.
2. Perlu penelitian lanjutan pada kombinasi larutan kapur 5% dan dosis *Aspergillus niger* yang ditingkatkan untuk mengetahui hasil yang lebih optimal pada pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik in vitro.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., Khan., M. J., Shahjalal, M., and Islam, K.
M. S., 2002. *Effects of feeding urea and soybean meal treated rice straw on digestibility of feed nutrient and growth performance of bull calves*. Asian-Aus. J. Anim. Sci. 15(4):522-527.
- Anwar, K. 2008. Kombinasi Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Alternatif Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Proses Fermentasi Anaerob. Yogyakarta: UII ISBN:978-979-3980-15-7
- Djajanegara, A., A. R. Ambar., and M. Rangkuti.

1981. *Application of Urea to Increase The Digestibility of Rice Strow During Storage*. AFAR News Letter . V. I. No. 2.
- Elihasridas, Zain,M., dan Dj. Mangunwidjaya. 2003. Efek suplementasi daun ubi kayu terhadap pencernaan dan fermentabilitas (in-vitro) ransum berpakan serat sawit amoniasi urea. J. Andalas No. 41: 6471
- Furqaanida, N. 2004. Pemanfaatan klobot jagung sebagai substitusi sumber serat ditinjau dari kualitas fisik dan palatabilitas wafer ransum komplit untuk domba. Skripsi.Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harry, T.U., 2007. Peningkatan Nilai Nutrisi Ampas Sagu (Metroxilon Sp.) Melalui Bio Fermentasi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat, Manokwari
- .Jamarun, N. Y. S. Nur dan J. Rahman. 2000. Biokonversi Serat Sawit Dengan *Aspergillus niger* Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi VIII. Tahun anggaran 1999/2000. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Mariyono, D.B. Wijono dan Hartati. 2005. Teknologi Pakan Murah Untuk Sapi Potong : Optimalisasi Pemanfaatan Tumpi Jagung. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor, 16 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 182 – 190.
- Prabowo, A. 2011.Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi. Prosiding Seminar Nasional Balai PengkajianTeknologi Pertanian Sulawesi Selatan .Hlm: 112-116.
- Phalepi, M. A. 2004. Performa kambing Peranakan Etawah (Studi kasus di peternakan Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya Citarasa). Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Saha, B.C., 2003. *Hemicellulose Bioconversion*. J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 30 : 279-291.
- Sharma, S.K., Joshi, M., Kumar, K. and Parmjeet. 2017. *Acute Urea Poisoning in Buffaloes: Case Study*. Research & Reviews: Journal of Veterinary Sciences. 3 (1): 1-5
- Shurtleff W., and A. Aoyagi, 1979. *The Microbiology and Chemysry of Tempeh Fermentation*. The Book of Tempeh, Profesional Addition. Harper and Row Publisher, New York.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. UNESA Press. Surabaya.
- Sundstol, F. 1991. Large Scale Utilization of Staw for Ruminant Production Systems. In Recent Advances on The Nutrition of Herbivora Ed. Y.W.Ho. H.K.Wong, N. AMullab Nd Z.A. Tqiuddi4, Malaysia Society of Animal Nurition.
- Wannapat M.S., S.Praserdsuk, Chatai and Sivapraphagon. 1982. *Effect of Rice Straw Utilization Of Treauent With Ammonia Released From Urea And Or Supplementation With Qasava Chips*. Paper at the 2ns. Annual workshop of the AFAR Research Network 3-7 Mei 1982. UPM. Malaysia

Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P.

Kompiang. 2007. *Selection and identification of cellulase-producing bacteria isolated from the litter of mountain and swampy forest*. J. MicrobiologyIndonesia,1(3):13513-9.

Yulistiani, D., Puastuti, W., Wina E. dan Supriati. 2012. Pengaruh berbagai pengolahan terhadap nilai nutrisi tongkol jagung: Komposisi kimia dan pencernaan in vitro. JITV 17(1): 59-66.