

# EFEKTIVITAS FERMENTASI RUMEN TERHADAP PAKAN CAMPURAN JERAMI PADI DAN BIOMASSA MURBEI DENGAN PENAMBAHAN UREA MINERAL MOLASES LIQUID

(Effectiveness of Rumen Fermentation of Feed mixture Rice Straw and Mulberry Biomass with Addition of Urea Mineral Molasses Liquid)

Syahriani Syahrir, M. Zain Mide, Rohmiyatul Islamiyati dan Ani Asrianie

Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak  
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar  
E-mail: nanisyahrir@yahoo.co.id

## ABSTRACT

Urea Molasses Mineral Liquid (UMML) and mulberry biomass can be a precursor for fermentation in the rumen system. UMML can provide slow-release nitrogen, minerals and readily available carbohydrate (RAC), while the mulberry biomass can provide RAC, branched chain amino acids, minerals and vitamins. Formula of UMML is a mixed of ingredients consisting of urea-calcium ( $\text{Ca}(\text{urea})_4\text{Cl}_2$ ), molasses and phosphate solution (phosphate dissolved with organic acids). This study was conducted to examine the effective level of UMML use to support bio-fermentation of a mixture of rice straw and mulberry leaf biomass in the rumen system. Test ration consisted of rice straw and mulberry biomass with the ratio of 70:30, which was applied on three treatments, namely without the UMML addition, addition of 10% UMML, and addition of 20% UMML (v/w). The test was carried out on *in vitro* rumen. Parameters measured were pH, ammonia and VFA concentration, gas production and dry matter degradation rate of the ration. The results showed that the best level of UMML addition for the fermentation of rice straw and mulberry biomass mixture was 10%.

**Key words:** Rumen Fermentation, Rice Straw, Feed, Mulberry Leaves, UMML

## ABSTRAK

*Urea Mineral Molasses Liquid* (UMML) dan biomassa murbei dapat menjadi prekursor biofermentasi dalam sistem rumen. UMML dapat menyediakan nitrogen lepas lambat, mineral larut air dan *readily available carbohydrate* (RAC), sedangkan biomassa murbei dapat menyediakan RAC, asam amino bercabang, mineral dan vitamin. Formula UMML adalah larutan yang tercampur dari bahan-bahan yang terdiri atas Urea-kalsium ( $\text{Ca}(\text{urea})_4\text{Cl}_2$ ), molases dan larutan fosfat (fosfat dilarutkan dengan asam organik). Diperlukan jumlah UMML yang tepat dalam ransum sehingga ransum menjadi efisien. Penelitian ini menguji tingkat penggunaan UMML yang efektif mendukung biofermentasi bahan pakan campuran jerami padi dan biomassa daun murbei dalam sistem rumen. Ransum uji terdiri atas jerami padi dan biomassa murbei dengan perbandingan 70:30, yang diaplikasikan tiga perlakuan yakni tanpa penambahan UMML serta penambahan UMML sebanyak 10% dan 20% (v/w). Pengujian dilakukan pada rumen *in vitro*. Peubah yang diamati adalah nilai pH, konsentrasi amonia dan VFA, produksi gas dan tingkat degradasi bahan kering ransum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan UMML yang terbaik pada fermentasi campuran jerami padi dan biomassa murbei adalah sebesar 10%.

**Kata Kunci:** Fermentasi Rumen, Jerami Padi, Pakan, Daun Murbei, UMML

## PENDAHULUAN

Fermentabilitas pakan dapat ditingkatkan dengan menyediakan nitrogen dan karbohidrat nonstruktural (*readily available carbohydrate*=RAC) secara seimbang dan berkesinambungan dalam sistem rumen, dan mekanisme lepas lambat (*slow*

*release*) nitrogen dan RAC adalah alternatif yang efektif. Urea-kalsium ( $\text{Ca}(\text{urea})_4\text{Cl}_2$ ) merupakan salah satu produk yang dapat menyediakan urea lepas lambat dalam sistem rumen, namun produk tersebut masih perlu disempurnakan agar dapat diaplikasikan dengan praktis di

tingkat peternak. Penyempurnaan produk urea-kalsium dapat dilakukan dengan penambahan RAC seperti molases dan mineral larut air, sehingga aplikasinya dapat dalam bentuk *urea mineral molases liquid* (UMML).

Melambatkan hidrolisis RAC dalam sistem rumen dapat dilakukan dengan menyediakan agen lepas lambat RAC. Salah satu senyawa aktif yang dapat menjadi agen lepas lambat RAC dalam sistem rumen adalah senyawa 1-*deoxynojirimycin* (DNJ). Senyawa DNJ yang terkandung dalam tanaman murbei (Oku *et al.* 2006), mampu menghambat proses hidrolisis oligosakarida menjadi monomer-monomernya (Breitmeier 1997; Arai *et al.* 1998; Yatsunami *et al.* 2003), namun penghambatannya tidak komplis (Gross *et al.* 1983; Chapel *et al.* 2006). Karena itu senyawa tersebut dapat menghambat hidrolisis karbohidrat non struktural dalam sistem rumen (Syahrir dkk., 2009<sup>b</sup>). Keberadaan daun murbei yang mengandung senyawa aktif DNJ dalam ransum dapat menyediakan karbohidrat non struktural secara seimbang dan berkesinambungan dalam sistem rumen, sehingga fermentabilitas pakan berserat tinggi seperti jerami padi menjadi lebih baik (Syahrir dkk., 2009<sup>a</sup>).

Penelitian penggunaan tepung daun murbei dalam pakan sapi potong berbasis jerami padi meningkatkan pencernaan fraksi serat pakan, namun produktivitas sapi potong masih lebih baik pada sapi potong yang mendapat ransum jerami padi-daun murbei-konsentrat (Syahrir, 2009). Kendala aplikasi ransum jerami padi-daun murbei-konsentrat adalah harga konsentrat yang sangat tinggi. Karena itu dibutuhkan formula pengganti konsentrat yang mendukung proses biofermentasi dalam rumen.

Mengkombinasikan penggunaan biomassa murbei yang dapat menyediakan RAC lepas lambat dan UMML yang dapat menyediakan nitrogen lepas lambat diharapkan akan mengefektifkan biofermentasi rumen sehingga akan meningkatkan pencernaan fraksi serat pakan berbasis jerami padi. Bentuk penyajian UMML dapat lebih aplikatif dibandingkan dengan urea mineral molases blok (UMMB). Selain itu UMML juga akan sangat membantu meningkatkan palatabilitas ransum, khususnya ransum yang sumber seratnya berupa jerami padi.

Masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah tingkat penggunaan UMML yang akan menyediakan nitrogen lepas lambat, mineral larut air dan RAC. Tujuan penelitian ini adalah

menghasilkan porsi UMML yang mendukung biofermentasi rumen yang efektif meningkatkan nilai guna jerami padi sebagai pakan sapi potong dengan biomassa murbei sebagai penyedia protein ransum.

## MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilakukan untuk mengkaji efektivitas biofermentasi rumen guna meningkatkan nilai guna jerami padi sebagai pakansapi potong dengan penambahan biomassa murbei dan *urea mineral molases liquid* (UMML). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak dan Laboratorium Nutrisi Herbivora, Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah antara lain: seperangkat alat fermentasi *in vitro* berupa tabung fermentor, *shaker water bath*, syringe 50 ml, seperangkat alat untuk analisis total VFA cairan rumen menggunakan metode *Steam distillation* (AOAC 1991) serta seperangkat alat analisis N amonia cairan rumen dengan menggunakan metode *Mikrodifusi Conway* (General Laboratory Procedures, 1966)

Ransum uji diformulasi dari bahan-bahan jerami padi (JP), biomassa murbei (BM) dan UMML. UMML adalah formula larutan yang tercampur dari bahan-bahan yang terdiri atas Urea-kalsium ( $\text{Ca}(\text{urea})_4\text{Cl}_2$ ), molases dan larutan fosfat (fosfat dilarutkan dengan asam organik). Teknik pembuatan UMML mengikuti metode Syahrir, dkk (2013). Penelitian juga menggunakan bahan kimia untuk fermentasi *in vitro* yakni larutan buffer (Mg Dougall, 1949). Sebelum digunakan, larutan buffer dialiri gas CO<sub>2</sub> sampai pHnya berkisar antara 6,9 - 7,0.

Penelitian menguji ransum yang terdiri atas jerami padi dan biomassa murbei dengan imbangan 70:30. Ransum diberi perlakuan sebagai berikut: P0=0% UMML; P1=10% UMML dan P2 = 20%UMML. Masing-masing ransum perlakuan di uji fermentabilitasnya dalam sistem rumen *in vitro*. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok sebanyak 4 kali (4 kelompok sumber cairan rumen). Kualitas formula ransum terbaik ditandai dengan tingkat fermentabilitas dan kadar VFA tertinggi.

Pelaksanaan uji *in vitro* ransum dilakukan dengan metode Tilley and Terry (1963) yang dimodifikasi sebagai berikut: sebanyak 0,5 g sampel yang telah digiling dimasukkan ke dalam tabung fermentor berkapasitas 100 ml. Selanjutnya sampel ditambahkan 50 ml

campuran cairan rumen dan larutan buffer (perbandingan 1:4). Tabung fermentor lalu ditutup dengan sumbat karet berventilasi yang dimodifikasi (sumbat karet menghubungkan tabung fermentor dengan syringe). Inkubasi dilakukan dengan menempatkan tabung fermentor ke dalam penangas air yang bergoyang (*shaker waterbath*) dengan suhu 39°C. Sumbat karet tabung fermentor dibuka setelah diinkubasi selama 4 jam untuk menganalisis N-Amonia dan VFA cairan rumennya serta 48 jam untuk menentukan produksi gas, nilai pH dan tingkat degradasi bahan kering ransum. Cairan rumen hasil fermentasi *in vitro* yang digunakan untuk analisis N-amonia dan VFA diperoleh dengan melakukan sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit terhadap seluruh sampel hasil fermentasi. Setelah disentrifugasi, supernatannya ditampung dalam botol sampel (ditempatkan di dalam freezer sebelum digunakan untuk analisa N-amonia dan VFA). Penentuan produksi gas, nilai pH dan tingkat degradasi bahan kering dalam system rumen *in vitro* masing-masing dilakukan sebagai berikut: pengukuran produksi gas total yang dihasilkan dari proses fermentasi selama 48 jam dengan cara menghitung volume gas yang tertampung pada syringe yang terhubung dengan tabung fermentor. Penghitungan produksi gas dilakukan pada jam ke 2, 4, 8, 12, 24 dan 48 proses fermentasi. Pengosongan ruang udara kembali (*reflushing*) dilakukan pada syringe bila volume gas yang tertampung dalam syringe sudah memenuhi ruang syringe dan proses fermentasi masih berlanjut. Setelah proses fermentasi berakhir (48 jam fermentasi), sumbat karet tabung fermentor dibuka dan nilai pH nya segera diukur dengan menggunakan pH meter. Guna menghentikan proses fermentasi, segera setelah pH sampel diukur, tabung fermentor berisi sampel segera dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C selama 10 menit. Selanjutnya, residu dipisahkan dari supernatan dengan melakukan penyaringan menggunakan kertas saring Whatman 41. Residu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 24 jam sehingga diperoleh berat bahan kering residu. Sebagai blanko, dipakai residu hasil fermentasi tanpa bahan ransum. Tingkat degradasi bahan kering dihitung sebagai berikut :

$$\text{Deg. BK (\%)} = \frac{\text{BK asal (g)} - ((\text{BK residu (g)} - \text{BK blanko (g)}) \times 100\%)}{\text{BK asal}}$$

Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan sidik ragam menggunakan Rancangan acak kelompok. Kelompok terdiri atas pengambilan cairan rumen, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali (4 kelompok). Hasil yang berbeda nyata diuji dengan uji jarak berganda Duncan (Gomez and Gomez, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai pH, konsentrasi N amonia dan VFA cairan rumen

Hasil pengamatan terhadap nilai pH, konsentrasi N amonia dan VFA sistem rumen *in vitro* ransum jerami padi dan biomassa murbei yang ditambahkan UMML dengan jumlah yang berbeda ditampilkan pada Tabel 1.

Fermentasi dalam system rumen *in vitro* dari bahan pakan berupa campuran jerami padi dan tepung daun murbei dengan imbang 70:30 dan ditambahkan UMML dengan jumlah yang berbeda sebagai perlakuan tidak menghasilkan nilai pH dan konsentrasi VFA yang berbeda. Perbedaan yang nyata hanya ditampilkan pada konsentrasi N amonia.

Tidak terjadi proses penyerapan pada system rumen *in vitro*, sehingga kelebihan amonia akan terakumulasi. Konsentrasi amonia yang dihasilkan dari keseluruhan perlakuan berkisar antara 25,78-46,04 mM. Rataan konsentrasi N amonia hasil penelitian ini lebih tinggi dari konsentrasi amonia optimum untuk menunjang sintesis mikroba rumen. McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa konsentrasi amonia yang optimum untuk menunjang sintesis protein mikroba dalam cairan rumen berkisar antara 85-300 mg/l atau 6-21 mM. Konsentrasi amonia yang tinggi dalam cairan rumen mungkin disebabkan oleh kandungan nitrogen ransum yang tinggi dan/atau proses fermentasi yang tidak berjalan baik.

Berbeda dengan konsentrasi N amonia, konsentrasi VFA antar perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ), namun terdapat kecenderungan peningkatan produksi VFA dengan penambahan UMML. Perlakuan P3 menghasilkan konsentrasi VFA yang relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Konsentrasi VFA berkisar antara 86.02 - 92.98 mM, nilai tersebut masih berada pada kisaran konsentrasi VFA yang menunjang kondisi optimal sistem rumen. Konsentrasi VFA total berkisar 60 - 120 mM (Waldron *et al.* 2002).

**Tabel 1.** Penggunaan Starter L. plantarum pada silase ransum komplit berbahan eceng gondok terhadap VFA parsial, prediksi produksi gas metan dan glukosa darah domba

PERLAKUAN	Nilai pH	N Amonia (mM)	VFA (mM)
P0	7.19±0.04	25.78 ± 7.66 <sup>a</sup>	86.02± 7.15
P1	7.18±0.06	43.07 ± 14.64 <sup>b</sup>	86.86± 8.43
P2	7.17±0.05	46.04 ± 15.95 <sup>b</sup>	92.98± 5.60

Keterangan:

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

P0 = Jerami Padi + Tepung Daun Murbei dengan imbang 70:30; P1 = P0 + 10%(v/w)

UMML; P2 = P0 + 20% (v/w) UMML

Produksi VFA yang cenderung semakin meningkat seiring dengan penambahan UMML dalam ransum jerami padi dan biomassa murbei mengindikasikan adanya peran UMML dalam meningkatkan kualitas fermentasi rumen. Hal ini ditunjang oleh nilai pH yang juga cenderung lebih rendah pada penambahan UMML. Setiap bakteri memiliki tipe dan aktivitas tertentu dalam menghasilkan produk fermentasi rumen (Woolcock, 1991). Jumlah mikroba rumen akan mempengaruhi produksi VFA total (Silalahi, 2003). Semakin banyak jumlah sel bakteri selulolitik dalam cairan rumen maka produksi VFA total semakin tinggi.

**Laju produksi gas**

Dinamika laju produksi gas antar perlakuan pada bahan campuran jerami padi dan tepung daun murbei sebesar 70:30 ditampilkan pada Gambar 1. Produksi dan laju produksi gas tersebut cenderung lebih kecil dengan adanya penambahan UMML.

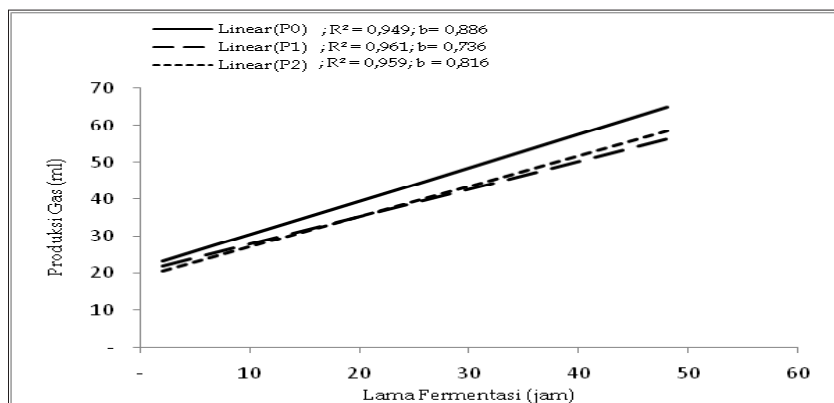
Rataan produksi gas P0 pada setiap penambahan waktu fermentasi selalu lebih tinggi dibandingkan dengan P1 dan P2 (Gambar 1). Demikian pula dengan nilai

intersep yang relatif lebih tinggi pada P0 (0,886) dibandingkan dengan P1 (0,736) dan P2 (0,816). Produksi gas yang tinggi mencerminkan proses fermentasi yang semakin baik. Namun pada sistem rumen, terdapat mekanisme pemanfaatan gas (khususnya gas methan) oleh bakteri *methanobacterium ruminantium* untuk menghasilkan propionat. Karena itu jika dari sistem rumen dihasilkan DBK yang tinggi namun laju produksi gas yang lebih kecil, mengindikasikan adanya peningkatan efisiensi penggunaan karbohidrat. Produksi gas yang lebih kecil merupakan indikator penggunaan karbohidrat yang lebih efisien, karena gas yang dihasilkan dari proses fermentasi dalam sistem rumen merupakan hasil degradasi karbohidrat.

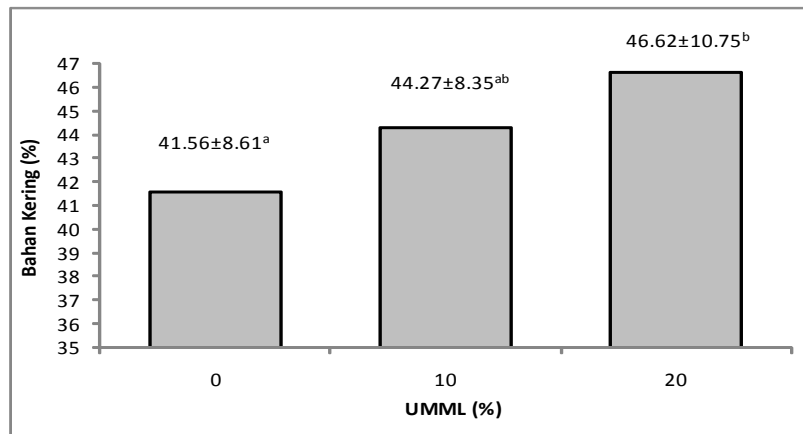
**Degradasi bahan kering**

Degradasi bahan kering (DBK) sistem rumen *in vitro* dari bahan pakan jerami padi dan biomassa murbei dengan imbang 70:30 yang diaplikasikan UMML sebagai perlakuan ditampilkan pada Gambar 2.

Terdapat perbedaan yang nyata pada nilai DBK dengan perbedaan perlakuan. Penambahan UMML yang semakin tinggi pada bahan



**Gambar 1.** Laju produksi gas hasil fermentasi ransum jerami padi dan tepung daun murbei dengan imbang 70:30



Gambar 2. Degradasi bahan kering (%) sistem rumen *in vitro* pakan campuran jerami padi dan tepung daun murbei dengan imbang 70:30 dan ditambahkan urea mineral molases liquid (UMML)

campuran jerami padi dan tepung daun murbei dengan imbang 70:30 akan menghasilkan DBK yang semakin tinggi. Hal ini mengindikasikan proses biofermentasi sistem rumen *in vitro* yang semakin baik. Kondisi tersebut didukung oleh nilai pH yang cenderung semakin turun serta produksi VFA yang cenderung semakin meningkat.

Nilai DBK P2 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan P0, namun P1 menghasilkan nilai DBK yang sama dengan P2. Dengan mempertimbangkan efisiensi pakan, yakni penambahan UMML yang paling kecil dengan hasil DBK yang sama diperoleh hasil bahwa perlakuan penambahan UMML yang paling terbaik pada fermentasi campuran jerami padi dan tepung daun murbei sebesar 70:30 adalah sebesar 10% (P1). Kualitas perlakuan P1 yang terbaik juga didukung oleh laju produksi gas yang semakin kecil yang digambarkan oleh nilai intersep yang terkecil (Gambar 1). Nilai DBK yang tinggi dan laju produksi gas yang lebih kecil pada P1 mendukung efisiensi penggunaan karbohidrat yang lebih baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan penambahan UMML yang paling terbaik pada fermentasi campuran jerami padi dan tepung daun murbei sebesar 70:30 adalah sebesar 10%. Perlu dilakukan pengujian penggunaan UMML pada ternak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Rektor UNHAS, Ketua LPPM UNHAS, Dekan Fak Peternakan UNHAS,

melalui program Hibah Penelitian Berbasis Program Studi Universitas Hasanuddin Tahun 2012/2013. Juga kepada mahasiswa PS Nutrisi dan Makanan Ternak atas nama Emilia Yolanda Mulyadi dan Chandra atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian *in vitro*, sekaligus digunakan untuk penyusunan skripsinya masing-masing.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1991. Official Methods of Analysis. Arlington, Virginia.
- Arai, M., S. Minatoguchi, G. Takemura, Y. Uno, T. Kariya, H. Takatsu, T. Fujiwara, M. Higashioka, Y. Yoshikuni, H. Fujiwara. 1998. N-Methyl-1-deoxynojirimycin (MOR-14), an  $\alpha$ -glucosidase inhibitor, markedly reduced infarct size in rabbit hearts. *Circulation*, 97: 1290-1297.
- Breitmeier, D. 1997. Acarbose and 1-deoxynojirimycin inhibit maltose and maltooligosaccharide hydrolysis of human intestinal glucoamylase-maltase in two different substrate-induced modes. *Archives Biochem. Biophys.*, 346(1): 7-14.
- Chapel C., G. Céline, R. Philippe, Z. Nicole, D. Jean, A. D. Raymond, T. Christian, Z. Fabien and D. David. 2006. Antiviral effect of  $\alpha$ -glucosidase inhibitors on viral morphogenesis and binding properties of hepatitis C virus-like particles. *J. Gen. Virol.*, 87: 861-871
- General Laboratory Procedures. 1966. Department of Dairy Science. University of Wisconsin. Madison.
- Gomez, K.A. and A. A. Gomez, 2007. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2<sup>nd</sup> ed. Translation: E. Sjamsuddin and J. S. Baharsjah. UI Press, Jakarta.

- Gross, V., T. Andus, T. A. Tran-Thi, R. T. Schwarz, K. Decker, P.C. Heinrich. 1983. 1-deoxynojirimycin impairs oligosaccharide processing of alpha 1-proteinase inhibitor and inhibits its secretion in primary cultures of rat hepatocytes. *J. Biol. Chem.*, 258(20): 12203-12209.
- Oku T, M. Yamada, M. Nakamura, N. Sadamori, S. Nakamura. 2006. Inhibitory effects of extractive from leaves of *Morus alba* on human and rat small intestinal disaccharidase activity. *Br. J. Nutr.*, 95: 933-938.
- Romaniouk, A.V., A. Silva, J. Feng, I. K. Vijay. 2004. Synthesis of a novel photoaffinity derivative of 1-deoxynojirimycin for active site-directed labeling of glucosidase I. *Glycobiology*, 14(4): 301-310.
- Syahrir, S. 2009. Potensi Daun Murbei dalam Meningkatkan Nilai Guna Jerami Padi sebagai Pakan Sapi Potong. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syahrir, S., K.G. Wiryawan, A. Parakassi, M. Winugroho, dan O. N. P. Sari. 2009<sup>a</sup>. Efektivitas daun murbei sebagai pengganti konsentrat dalam sistem rumen in vitro. *Media Peternakan*, 32(2): 112-119.
- Syahrir, S., K. G. Wiryawan, O. N. Sari. 2009<sup>b</sup>. Fermentabilitas Pakan Berserat dalam Rumen in vitro yang diberi Ekstrak Daun Murbei. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan*, 13(2): 62 - 70.
- Syahrir, S., A. Natsir, M. Z. Mide, R. Islamiyati dan A. Asrianie. 2013. Preparasi larutan fosfat dan *Urea Mineral Molases Liquid* (UMML) sebagai penyedia prekursor biofermentasi rumen. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 9 (1): 35 - 40.