ANG ON Journal of Animal Science and Technology

Vol. 1 No. 1
Maret 2019

# DINAMIKA KADAR PROTEIN DAN AKTIVITAS PROTEASE CAIRAN RUMEN DOMBA LOKAL YANG DIBERI FODDER JAGUNG HIDROPONIK DAN HIJAUAN LAIN SECARA INVITRO

## *The Dynamics of Protein Level and Protease Activity of Local Sheep Rumen Which Fed by Hydrophonic Maize Fodder and Other Forage in In-Vitro Method*

**Rifky Faradha, Wardhana Suryapratama dan Sri Rahayu**
Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : rifkyfaradha@gmail.com

**Abstrak**

**Latar belakang.** Penelitian bertujuan untuk mengkaji dinamika kadar protein dan aktivitas protease cairan rumen domba lokal yang diberi *fodder* jagung hidroponik, jagung muda dan rumput lapang. Materi dan metode. Materi yang digunakan adalah cairan rumen domba sebanyak 3 ekor. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14 januari 2018 sampai dengan 7 maret 2018 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto dengan metode eksperimen secara *in vitro.* Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 3 perlakuan yaitu konsentrat 60% ditambah*fodder* jagung hidroponik 40% ($P_1$), konsentrat 60% ditambah tanaman jagung muda 40% ($P_2$) dan konsentrat 60% ditambah rumput lapang 40% ($P_3$) dan enam kali ulangan dengan waktu inkubasi 0 jam, 8 jam, 16 jam, 24 jam. Peubah yang diamati adalah dinamika protein dan aktivitas protease. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi dan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil. Hasil penelitian dinamika protein menunjukan bahwa perlakuan konsentrat 60% ditambah*fodder* jagung hidroponik 40% ($P_1$) memiliki dinamika protein yang tertinggi pada jam ke-8 inkubasi yaitu 0,0419 (%/jam) dibandingkan perlakuan ($P_2$) dan ($P_3$). pengukuran aktivitas protease menunjukan bahwa perlakuan pemberian pakan berbagai jenis hijauan pada pengukuran 0 jam inkubasi nyata ($P<0,05$) menghasilkan aktivitas protease tertinggi. Rataan dinamika protein hasil penelitian $P_1$, $P_2$, dan $P_3$dari 8 jam, 16 jam, 24 jam inkubasi secara berurutan yaitu 0,0206; 0,0079; 0,0026 persen per jam, 0,0056; 0,0109; 0,0139 persen per jam, 0.0020; 0,0031; 0,0080 persen per jam. Rataan aktivitas protease hasil penelitian $P_1$, $P_2$, dan $P_3$dari 0 jam, 8 jam, 16 jam, 24 jam inkubasi secara berurutan yaitu 0,972; 1,107; 0,918 U/mg, 1,020; 0,965; 1,030 U/mg, 1,005; 0,947; 1,040 U/mg, 1,120; 0,978; 0,972 U/mg. Simpulan. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa dinamika protein tertinggi terlihat pada perlakuan *fodder* hidroponik jagung (P1) kemudian diikuti perlakuan tebon jagung (P2) dan rumput lapang. Aktivitas protease pada perlakuan tebon jagung (P2) menunjukan nilai yang tertinggi diikuti perlakuan *fodder* hidroponik jagung(P1) kemudian yang terendah adalah perlakuan rumput lapang (P3).

**Kata kunci: *fodder,* jagung, hidroponik, hijauan, dinamika-protein, protease, in vitro.**

**Abstract**

**Background.** The aim of research was to examine the effect of hydroponic maize fodder and other forage towards Dynamics Protein Level and Enzym Protease Activity Digestive Rumen Sheep using In-Vitro Method. Materials and

methods. The material that used in this research were three digestive rumen of sheep. The research was held from January 14th, 2018 to March 7th, 2018 at the Laboratory of Science Feed and Nutrition, Faculty of Animal Science,Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia with in vitro method. The research was designed by Completed Randomized Design (CRD). The data was analyzed with analysis of variance (anova) and further testing by Honesty Significant Difference (HSD) test. The treatment consist of $P_1$= 60 % Concentrate + 40 % Hydroponic Maize Fodder, $P_2$ = 60 % Concentrate + 40 % Conventional Maize fodder, $P_3$ = 60 % Concentrate + 40 % grass field and 6 repetition with 0 hours, 8 hours, 16 hours, 24 hours incubation. Data variable that measured are dynamics protein level and enzym protease activity. The result based on the test showed that provision of hydroponic maize fodder produce the highest dynamics protein level which is 0.0419 at the 8th hour of incubation compared to conventional maize fodder and field grasses. Results. Based on the results of the analysis of variance showed that the treatment of feeding various types of forages at a measurement of 0 hours of real incubation resulted ($P<0.05$) in the highest protease activity. Utilizing of hydroponic maize fodder and maize fodder as a forage source produced the highest protease activity compared to field grass. The average of dynamics protein level based on the treatment research $P_1$, $P_2$, dan $P_3$from 8 hours, 16 hours, and 24 hours of incubation consecutively was 0.0206; 0.0079; 0.0026 percent per hours, 0.0056; 0.0109; 0.0139 percent per hours, 0.0020; 0.0031; 0.0080 percent per hours. The average of protease activity based on the treatment research $P_1$, $P_2$, dan $P_3$from 0 hours, 8 hours, 16 hours, and 24 hours of incubation consecutively was 0.972; 1.107; 0.918 U/mg, 1.020; 0.965; 1.030 U/mg, 1.005; 0.947; 1.040 U/mg, 1.120; 0.978; 0.972 U/mg. Conclusion The highest protein dynamics level were seen in the hydroponic maize fodder treatment (P1) then followed by fodder maize treatment (P2) and field grass. Protease activity in fodder maize treatment (P2) showed the highest value followed by the treatment of hydroponic maize fodder (P1) then the lowest was the field grass treatment (P3).

**Keywords: hydroponics, maize, fodder, forage, protein, enzym, protease.**

## LATAR BELAKANG

Pertumbuhan penduduk di Indonesia yang semakin meningkat dari tahun ke tahun menjadi suatu dilema bagi peternak di Indonesia terutama peternak yang berada di Pulau Jawa. Badan Pusat Statistik (2010) mencatat bahwa populasi penduduk Indonesia pada tahun 1970 adalah 75 juta kemudian pada tahun 2000 total populasi penduduk Indonesia telah mencapai angka 206,3 jt dan terakhir pada tahun 2010 populasi penduduk Indonesia telah mencapai angka 237,6 jt. Pertumbuhan penduduk yang pesat ini menyebabkan sumber penyediaan pakan hijauan (khususnya untuk ruminansia) menjadi terbatas.

Hidroponik adalah suatu istilah yang digunakan untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya serta menggunakan campuran nutrisi esensial yang dilarutkan di dalam air. Teknik hidroponik memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk berkualitas selain itu sistem hidroponik tidak tergantung dengan musim sehingga tanaman dapat ditanam sepanjang tahun dan dapat ditanam di lahan yang sempit dengan sistem *greenhouse* (Suhardiyanto, 2011).

*Fodder* jagung hidroponik cukup potensial digunakan sebagai hijauan pakan bagi ternak ruminansia yang dapat meningkatkan dinamika protein dan enzim protease dalam rumen karena memiliki kandungan nutrisi terutama protein kasar yang lebih tinggi dan daya cerna yang lebih baik dibanding jagung muda (tebon Jagung). Adapun hasil analisis proksimat pada f*odder* jagung hidroponik yang dilakukan oleh Raharjo dan Slamet (2017) menunjukan bahwa protein kasar *fodder* jagung hidroponik sebesar 14,9% dibandingkan dengan tebon jagung sebesar 10,7%. Oleh karena penggunaan *fodder* jagung hidroponik sebagai pakan domba belum banyak diteliti maka perlu adanya suatu kajian yang mengukur dinamika kadar protein dan aktivitas protease cairan rumen domba lokal yang diberi *fodder* jagung hidroponik dan hijauan lainnya secara *in vitro.*

## MATERI DAN METODE

### Materi

Materi yang digunakan adalah cairan rumen yang berasal dari domba ekor tipis dewasa umur ≥ 1 tahun sebanyak 3 ekor yang diambil di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Sokaraja, segera setelah domba dipotong kemudian alat yang digunakan yaitu seperangkat alat pengujian proksimat dan *in vitro.* Bahan penelitian yang digunakan adalah bahan pakan yang terdiri dari 60% konsentrat dan 40% hijauan. Konsentrat CV. Sapi amanah terdiri dari bungkil kelapa 20%, pollard 20%, onggok 30%, dedak padi 29%, dan mineral 1%. Hijauan berupa *fodder* jagung hidroponik, pohon jagung yang akan berbunga, dan rumput lapang. Penelitian dilakukan secara eksperimental, menggunakan metode *in vitro* (Tilley dan Terry, 1963).

### Metode

Penelitian dimulai dari pembuatan *fodder* jagung hidroponik dengan umur panen 7-9 hari, jagung muda umur 45-60 hari dan rumput lapang. Kemudian pembuatan tepung dari bahan-bahan seperti fodder jagung hidroponik, jagung muda, rumput lapang serta konsentrat dengan membersihkan hijauan dengan air bersih. Kemudian pakan dikeringkan menggunakan oven 60° C selama ± 48 jam dan selanjutnya diblender sampai halus dan disaring. Setelah itu dilanjut dengan uji in vitro yang di inkubasi selama 24 jam. Dinamika protein dan aktivitas enzim protease diketahui dari pengukuran kadar protein selama 0, 8, 16 dan 24 jam inkubasi. Pengukuran dinamika protein dan aktivitas enzim protease diawali dengan mengambil 1 mL cairan rumen setiap 0 jam, 8 jam, 16 jam, 24 jam inkubasi ke dalam tabung reaksi kemudian di sentrifus 10.000 rpm selama 10 menit menghasilkan larutan substansi hasil sentrifus berupa filtrat cairan rumen (supernatan) dan residu. Filtrat cairan rumen tersebut kemudian diambil dan diukur kadar protein dan aktivitas protease menggunakan metode Bradford (1976) dan Walter (1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh perlakuan terhadap enzym protease

Hasil penelitian menunjukan pada 0 jam inkubasi aktivitas protease berkisar dari 0,918 U/mg sampai dengan 1,107 U/mg. Pada pengukuran 8 jam berkisar dari 0,965 U/mg sampai dengan 1,030 U/mg. Pada pengukuran 16 jam berkisar dari 0,947 U/mg sampai dengan 1,040 U/mg. Pada pengkuran 24 jam berkisar dari 0,972 U/mg sampai dengan 1,120 U/mg.

Tabel 1. Aktivitas protease hasil penelitian (U/mg)

| Perlakuan | Waktu | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 jam | 8 jam | 16 jam | 24 jam |
| P1 | $0.972^{ab}$±0.083 | 1.020±0.116 | 1.005±0.058 | 1.120±0.168 |
| P2 | $1.107^{a}$ ±0.101 | 0.965±0.084 | 0.947±0.075 | 0.978±0.095 |
| P3 | $0.918^{b}$ ±0.114 | 1.030±0.019 | 1.040±0.091 | 0.972±0.100 |

Keterangan : P1=Konsentrat 60% ditambahkan *fodder* jagung hidroponik 40%; P2= Konsentrat 60% ditambahkan tanaman jagung muda 40%; P3= Konsentrat 60% ditambahkan rumput lapang 40%. a,b Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukan ada perbedaan pada P<0,05

Aktivitas protease hasil penelitian (Tabel 1) dari inkubasi 0 jam sampai dengan inkubasi 24 jam berkisar dari 0.972 U/mg (P3 inkubasi 24 jam) sampai dengan 1.947 U/mg (P2 Inkubasi 16 jam) menunjukan bahwa pemberian konsentrat dan tanaman jagung muda menghasilkan aktivitas protease tertinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Forsbeg et al. (1984) bahwa aktivitas protease dalam rumen berkisar mulai dari 0.007 sampai 2.230 (U/mg) dari substrat yang berbeda beda.

Berdasarkan hasil analisis variansi (lampiran 1) menunjukan bahwa perlakuan pemberian pakan berbagai jenis hijauan pada pengukuran 0 jam inkubasi nyata (P<0,05) menghasilkan aktivitas protease tertinggi. Sedangkan pada pengukuran waktu yang lain (8 jam, 16 jam, 24 jam) tidak menunjukan perbedaan yang nyata antar perlakuan (hidroponik, tebon jagung, rumput lapang).

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada pengukuran 0 jam inkubasi menunjukan perlakuan P3 nyata lebih rendah dibanding perlakuan P2 sedangkan terhadap perlakuan P1 tidak berbeda nyata (tabel 1). Pada pengukuran yang lain tidak ada perbedaan yang nyata. Hasil uji BNJ tersebut diduga pada 0 jam pengukuran enzim protease telah terjadi aktivitas enzim terhadap substrat sedangkan pada pengukuran yang lain aktivitas tersebut telah stagnan. Menurut Brock et al. (1982) aktivitas protease berlangsung pada waktu 0-6 jam waktu inkubasi.

Protease erat kaitannya dengan kandungan protein pada pakan. Tingginya aktivitas protease yang dihasilkan pada perlakuan konsentrat yang ditambahkan *fodder* jagung (P1) dan tanaman jagung muda (P2) diduga karena kandungan protein kasar yang cukup tinggi yaitu sebesar 14,56% dan 10,7% dibandingkan rumput lapang (P3) yang hanya memiliki kandungan protein kasar sebesar 7,32%.

Selain itu defoliasi tanaman jagung muda yang tidak terlalu tua membuat tanaman jagung tidak terlalu sulit dicerna sehingga aktivitas protease tertinggi terdapat P1.

Rendahnya aktivitas protease yang dihasilkan pada perlakuan pakan rumput lapang (P3) jika dibandingkan perlakuan jagung muda (P2) ataupun *fodder* jagung hidroponik (P1) menunjukan kandungan protein rumput lapang terlihat lebih rendah (Tabel 1). Kandungan protein dan tingkat degrabilitasnya pada rumen erat kaitannya dengan produksi N-$NH_3$. Produksi N-$NH_3$ rumput lapang menurut hasil penelitian yang sama memberikan informasi yang konsisten yaitu produksi N-$NH_3$ pakan dengan hijauan rumput lapang lebih rendah (8.40 mM) dibandingkan produksi N-$NH_3$*fodder* jagung hidroponik (13,32 mM) dan tanaman jagung muda (11,88 mM) (Larasati, 2018). Perlakuan konsentrat ditambahkan dengan *fodder* jagung hidroponik (P1) berbeda nyata dengan perlakuan konsentrat ditambahkan tanaman jagung muda (P2), hal tersebut juga disebabkan karena perbedaan umur pemotongan. *Fodder* jagung hidroponik dipanen pada fase perkecambahan yaitu umur 9 hari sedangkan tanaman jagung muda dipanen pada umur 45 hari. Sesuai dengan pernyataan Oktafiani dkk. (2016) bahwa hijauan yang dipanen pada umur muda memiliki kandungan protein yang mudah larut (*soluble protein)* yang tinggi dan mengandung nitrogen dalam bentuk *non protein nitrogen* (NPN) yang tinggi.

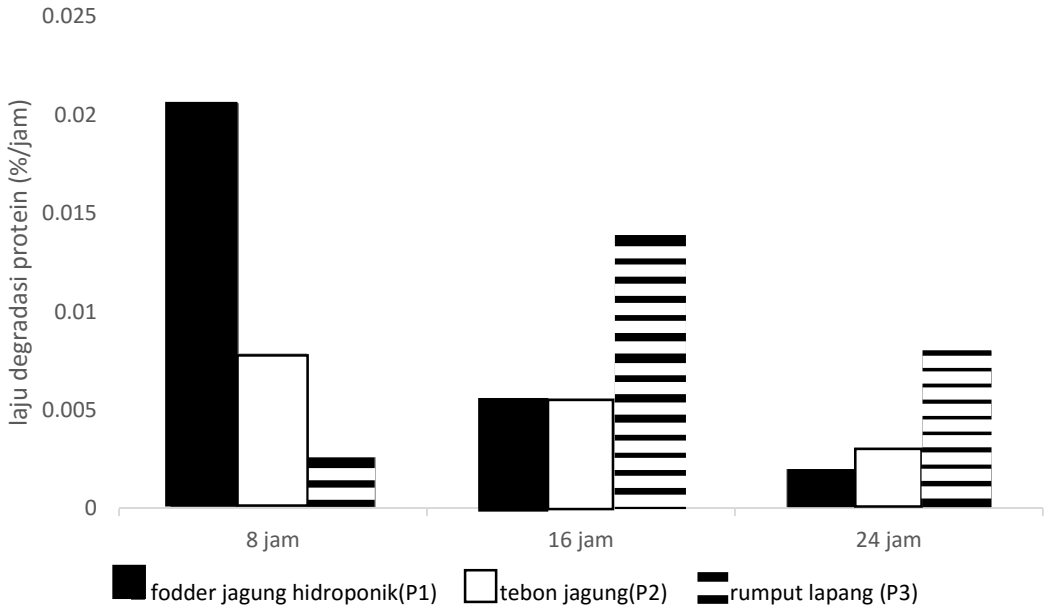
**Pengaruh perlakuan terhadap dinamika protein**

Hasil penelitian dinamika protein yang terjadi dari jam ke jam pada setiap perlakuan memiliki degradabilitas yang berbeda-beda tergantung dari beberapa faktor antara lain kondisi mikrobial didalam cairan rumen itu sendiri dan juga jenis hijauan yang di berikan. Semakin kecil nilai dinamika protein semakin kecil pula degrabilitas protein yang terjadi. Carberry et al. (2012) mengatakan bahwa pakan adalah salah satu faktor utama yang mempengaruhi populasi mikroba rumen dan khususnya lingkungan substrat yang berasal dari fermentasi mikroba tanaman yang dicerna. Khampa et al. (2006) mengatakan bahwa populasi bakteri dalam rumen pada waktu tertentu, sangat menentukan tingkat dan laju degradasi serat serta protein. faktor lainnya yang mempengaruhi degradabilitas adalah pakan.

Pada jam ke 8 berdasarkan hasil penelitian (Gambar 1) dinamika protein belum terlihat adanya degradasi protein yang signifikan. Sutardi (1979) menyatakan bahwa produk fermentasi pada 1 jam (awal) inkubasi di tentukan oleh solubilitas dari bahan pakan, baik ditinjau dari bahan kering dan bahan organiknya. Inkubasi pada 3-4,5 jam fermentasi merupakan puncak aktivitas mikroba rumen dalam mendegradasi pakan, karena itu semakin tinggi bahan kering (BK) terdegradasi lebih banyak ditentukan oleh aktivitas mikroba rumen itu sendiri. Kondisi fisiologis ini terjadi barangkali sebagai konsekuensi logis dari telah terpenuhinya kebutuhan mikroba akan VFA dan N-$NH_3$ untuk melangsungkan aktivitas fisiologisnya.

Kandungan protein, tingkat degrabilitas pada rumen erat kaitannya dengan produksi N-$NH_3$. Perlakuan pertama yaitu *fodder* jagung hidroponik (P1) memiliki kadar protein yang paling tinggi dibandingkan perlakuan jagung muda (P2). Menurut penelitian yang sama memberikan informasi yang konsisten dimana produksi N-$NH_3$ *fodder* jagung hidroponik (P1) lebih tinggi dibandingkan kedua

perlakuan yaitu perlakuan pakan jagung muda (P2) dan rumput lapang (P3) (Larasati, 2018).Amonia (N-$NH_3$) di dalam rumen merupakan penyedia N terbesar bagi mikroba rumen. Sumber N berasal dari tiga macam yaitu protein pakan yang terdegradasi, daur ulang sel mikroba rumen yang lisis, dan *urogenesis* yang berasal dari rumen maupun luar rumen (Anggraeny dkk., 2015). Kandungan protein yang meningkat dalam pakan akan meningkatkan kandungan N-$NH_3$ rumen, karena 60% protein pakan akan diubah menjadi amonia di dalam rumen, sedangkan 40% akan dilanjutkan ke abomasum dan usus halus untuk dicerna dan diabsorbsi dan sisanya akan dibuang bersama feses (Soepranianondo, 2005).




Gambar 1. Laju degradasi protein.

Perlakuan pakan *fodder* jagung hidroponik (P1) memiliki kadar protein pakan lebih tinggi dibandingkan perlakuan pakan tebon jagung (P2) dan rumput lapang (P3), maka diharapkan N-$NH_3$ yang dihasilkan di dalam rumen juga lebih tinggi, sehingga nilai dinamika protein mengikuti pola dinamika N-$NH_3$. Nampak dinamika protein perlakuan pakan *fodder* jagung hidroponik (P1) pada jam ke 8 inkubasi terlihat paling tinggi dibandingkan perlakuan pakan tebon jagung (P2) dan rumput lapang (P3), sedangkan perlakuan pakan tebon jagung (P2) sama seperti pola dinamika protein perlakuan pakan *fodder* jagung hidroponik (P1) dimana laju degradasi protein menurun setiap jam inkubasi dari 8 jam, 16 jam dan 24 jam. Namun perlakuan rumput lapang (P3) mengikuti pola yang berbeda dimana kecernaan protein P3 tertinggi pada 16 jam inkubasi. Hal ini diduga karena kecernaan kandungan protein perlakuan P3 paling rendah (Gambar 1).

Hasil penelitian menginformasikan perlakuan *fodder* jagung hidroponik (P1) memiliki dinamika protein yang tertinggi pada jam ke-8 inkubasi yaitu 0,0419 dibandingkan perlakuan jagung muda (P2) dan perlakuan rumput lapang (P3). Hal ini dikarenakan *fodder* jagung hidroponik memiliki kandungan serat kasar yang

paling rendah dan protein tertinggi (Tabel 1) serta tergolong tanaman muda karena strukturnya yang masih sederhana, sehingga pada P1 lebih cepat dan mudah dicerna oleh mikroba rumen dibandingkan P2 dan P3.

**SIMPULAN**

1. Aktivitas protease pada perlakuan tebon jagung (P2) menunjukan nilai yang tertinggi diikuti perlakuan *fodder* hidroponik jagung(P1) kemudian yang terendah adalah perlakuan rumput lapang (P3)
2. Dinamika protein tertinggi terlihat pada perlakuan *fodder* hidroponik jagung (P1) kemudian diikuti perlakuan tebon jagung (P2) dan rumput lapang.
3. Dinamika protein tertinggi diketahui pada perlakuan *fodder* jagung hidroponik (P1) inkubasi 8 jam kemudian diikuti oleh perlakuan rumput lapang (P3) pada 16 jam dan 24 jam inkubasi

**DAFTAR PUSTAKA**

Brock, F. M., C. W. Forsberg and J. G. Buchanan-Smith. 1982. Proteolytic activity of rumen microorganisms and effects of proteinase inhibitors. Appl. Environ. microbiol. 44(3):561-569.

Carberry, C. A., D. A. Kenny, S. Han, M. S. McCabe, and S. M. Waters. 2012. Effect of phenotypic residual feed intake and dietary forage content on the rumen microbial community of beef cattle. Appl. Environ. microbiol. 78(14): 4949-4958.

Forsbeg, C.W., L.K.A. Lovelock and J.G. Buchanan-smith. 1984. Protease Activities of Rumen. Appl. Environ. microbiol. 47(1): 101-110.

Khampa, S., M. Wanapat, C. Wachirapakorn, N. Nontaso, M.A. Wattiaux, and P. Rowlison. 2006. Effect of levels of sodium DL-malate supplementation on ruminal fermentation efficiency of concentrates containing high levels of cassava chip in dairy steers. Aisan-Aust. J. Anim. Sci. 19: 368-375.

Larasati, T. P. 2018. Produk Fermentasi Rumen Sapi Potong Yang diberi Pakan Fodder Jagung Hidroponik Dan Hijauan Lain Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Peternakan. Unsoed, Purwokerto

Oktafiani, D. R., U. H. Tanuwiria., dan R. Hidayat. 2015. Pengaruh Berbagai Umur Pemotongan Tanaman Rami (Boehmeria nivea) terhadap Produksi $NH_3$ dan VFA Cairan Rumen Domba (In Vitro). Students E-Journal. 4(3) : 1-13.

Raharjo, S., L.N. Nuswantara dan E.D. Purbajanti. 2017. Produksi dan Kandungan Nutrien Fodder Jagung Hidroponik dengan Media Perendaman dan Penggunaan Dosis Pupuk yang Berbeda sebagai Pakan Alternatif Ruminansia. Tesis. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Dipenogoro, Semarang.

Soepranianondo, K. 2005. Dampak Isi Rumen Sapi sebagai Substitusi Rumput Raja terhadap Produk Metabolit pada Kambing Peranakan Etawa. Media Kedokteran Hewan. 21 (2) : 94 – 96.

Suhardiyanto, H. 2011. Teknologi Hidroponik Untuk Budidaya Tanaman. IPB press, Bogor.

Sutardi, T. 1979. Ketahanan Protein Bahan Makanan Ternak terhadap Degradasi oleh Mikroba Rumen dan Manfaatnya bagi Peningkatan Produksi Ternak. Prosiding Seminar dan Penunjang Peternakan. LPP, Bogor.