

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG GAPLEK DENGAN TINGKAT BERBEDA TERHADAP KANDUNGAN NUTRISI SILASE LIMBAH SAYURAN

The Effect of Additioning Cassava Flour With Different Level Against to Nutrition Content of Vegetable Waste Silage

Tri Atika^a, Liman^b, dan Rudy Sutrisna^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^b The Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

Telp (0721) 701583. e-mail: kajur-jptfp@unila.ac.id. Fax (0721)770347

ABSTRACT

The purpose of this research was determined to: 1) the effect of additioning cassava flour with different level against to the nutrition qualities (fat, fiber, protein, and NFE) of vegetable waste silage; 2) the best additioning of cassava flour against to the nutrition qualities (fat, fiber, protein, and NFE) of vegetable waste silage. This research used Completely Randomized Design (CRD) with five treatments by adding cassava flour as accelerator (0%, 5%, 10%, 15%, and 20%) and with three repetition. Data were analyzed with Analysis of Varians and continued with Least Significant Difference Test (LSD) 0,05. The result of this research showed that waste vegetable silage with different level adding of cassava flour was significant ($P < 0,05$) to the nutrition qualities (fat, fiber, protein, and NFE) of vegetable waste silage. The best treatment for protein contents of vegetable waste silage was addition by 0% cassava flour, 20% for fat and NEF, and 15% for fiber.

Keywords: (Silage, Dried Cassava Flour, Waste Vegetable, Nutrition Content)

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan sayuran di masyarakat khususnya di Provinsi Lampung berdampak pada banyaknya limbah sayuran. Limbah sayuran pasar merupakan bahan yang dibuang dari usaha memperbaiki penampilan barang dagangan berbentuk sayur mayur yang akan dipasarkan (Muwakhid, 2005). Limbah sayuran tersebut dapat diperoleh dari pasar, tempat pembuangan sampah dan lokasi kebun sayuran. Selama ini, limbah sayuran belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya sebagai sumber penyakit dan sampah saja. Hal ini disebabkan oleh sayuran merupakan bahan pangan yang mudah membusuk. Sifat dari limbah sayuran ini mudah membusuk mengakibatkan pencemaran lingkungan berupa bau yang tidak sedap serta mengotori lingkungan. Menurut Saenab dan Retnani., (2011), ada beberapa jenis limbah sayuran pasar yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia diantaranya bayam, kangkung, kubis, kecambah kacang hijau, daun kembang kol, klobot jagung, dan daun singkong.

Dampak yang kurang baik dari limbah sayuran memerlukan penanganan yang serius. Selama ini pengolahan limbah sayuran hanya menjadi pupuk kompos. Sesungguhnya limbah sayuran dapat diproses menjadi sumber energi dan pakan yang baik. Hal ini akan bernilai

ekonomis dan lebih menguntungkan. Apabila limbah sayuran diolah menjadi pakan, limbah tersebut dapat menghasilkan daging pada ternak dan pupuk organik dari kotoran ternak dibandingkan hanya diolah menjadi kompos saja. Dengan demikian nilai tambah yang diperoleh akan lebih tinggi serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan mengatasi kekurangan pakan.

Limbah sayuran akan bernilai guna apabila dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Pemanfaatan limbah sayuran sebagai bahan pakan harus bebas dari efek anti-nutrisi, terlebih toksin yang berbahaya bagi pertumbuhan ternak. Limbah sayuran secara fisik mudah busuk karena mengandung kadar air yang tinggi, namun secara kimiawi kandungan gizi limbah sayuran cukup baik. Limbah sayuran bersifat *perishable*, *bulky*, dan *voluminous* serta ketersediaannya yang melimpah (Retnani, dkk. 2009) sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut dengan tujuan pengawetan. Salah satu teknologi pengawetan bahan pakan adalah pengawetan berbentuk silase pakan berbahan baku limbah sayuran.

Pengolahan bahan pakan menjadi silase bertujuan untuk memperpanjang masa simpan pakan. Silase merupakan bahan pakan dari hijauan pakan maupun limbah pertanian yang diawetkan melalui proses fermentasi anaerob dengan kandungan air 60 -- 70%. Kadar air bahan yang akan diolah menjadi silase tidak boleh

terlalu rendah maupun terlalu tinggi. Untuk bahan-bahan yang memiliki kadar air cukup tinggi ($> 80\%$), perlu dilakukan pelayuan, penjemuran atau dikeringanginkan terlebih dahulu sebelum proses pembuatan silase dimulai untuk menurunkan kadar airnya (Saenab, dan Retnani, 2011). Limbah sayuran yang dibuat menjadi silase ditambahkan tepung gaplek sebagai bahan aditif pengganti sumber karbohidrat terlarut dalam proses fermentasi menjadi silase sehingga mampu meningkatkan nilai nutrisi didalamnya.

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai Januari 2015. Tahap pertama yaitu pembuatan silase limbah sayuran yang ditambahkan tepung gaplek dengan tingkat berbeda di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Setelah disimpan selama 21 hari, tahap kedua adalah analisis proksimat (kadar protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan BETN) yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah daun kol, sawi putih, klobot jagung, buncis, tepung gaplek, *petroleum ether*, air suling hangat, kertas lakmus, kertas saring whatman ashless, kertas saring biasa, H_2SO_4 pekat, NaOH 45%, H_3BO_3 3%, NaOH 0,313N, H_2SO_4 0,25N, dan HCl 0,1N. Alat yang digunakan yaitu 1 set peralatan analisis proksimat (kadar lemak kasar, serat kasar, BETN, dan protein kasar), nampan, *chopper*, kantong plastik 2500g, dan timbangan analitik.

Rancangan penelitian

Penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu silase tanpa suplementasi, disuplementasikan tepung gaplek masing-masing sebanyak 5%, 10%, 15%, dan 20%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf nyata 5%. Apabila hasil analisis didapat peubah yang nyata maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk

membandingkan dengan perlakuan kontrol (Steel dan Torrie, 1991)

Pelaksanaan Penelitian

Menyiapkan masing-masing limbah sayuran pasar dengan komposisi tiap bahan yaitu sebesar 25% yang terdiri dari daun kol, sawi putih, kelobot jagung, dan buncis yang diperoleh dari pasar tradisional di daerah Bandar Lampung. Limbah sayuran pasar dicacah dengan ukuran $\pm 3 - 5$ cm. Limbah sayuran yang telah dicacah, di oven dengan suhu $60^\circ C$ sampai kadar airnya 65%. Menimbang bahan yang telah kering sebanyak 1 kg untuk tiap – tiap satuan percobaan dan menambahkan tepung gaplek sesuai dengan perlakuan (5%, 10%, 15%, dan 20%). Mencampur limbah sayuran dan tepung gaplek hingga homogen. Memasukkan sedikit demi sedikit limbah sayuran yang telah tercampur dengan tepung gaplek ke dalam kantong plastik sambil dipadatkan (*anaerob*). Bahan silase dibungkus plastik hingga tiga kali lapisan agar fermentasi berlangsung secara anaerob tidak ada sedikitpun udara yang masuk. Kantung plastik yang berisi bahan silase disimpan pada suhu ruang sesuai dengan tata letak yang telah ditentukan dan fermentasi dilakukan selama 21 hari. Setelah 21 hari, silase dibuka dan dilakukan pengujian kualitas nutrisi silase limbah sayuran (kadar lemak kasar, serat kasar, BETN, dan protein kasar).

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan BETN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek terhadap Kadar Protein Kasar Silase Limbah Sayuran

Analisis ragam kadar protein kasar pada silase limbah sayuran menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$), artinya perlakuan yang diberikan secara nyata dapat mempengaruhi kadar protein silase limbah sayuran. Kadar protein kasar (%BK) pada masing-masing perlakuan yakni R0 sebesar 11,42%, R1 sebesar 10,24%, R2 sebesar 9,15% R3 sebesar 8,72%; dan R4 sebesar 6,86% (Tabel 1). Dari Tabel 1 dapat dilihat semakin tinggi suplementasi gaplek, kadar protein pada silase limbah sayuran semakin menurun.

Tabel 1. Rata-rata kadar protein kasar silase limbah sayuran (%BK).

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
	-----%-----			
R0	10,90	12,13	11,24	11,42±0,64 ^c
R1	9,27	11,42	10,02	10,24±1,09 ^{bc}
R2	9,14	7,96	10,34	9,15±1,19 ^b
R3	8,98	9,56	7,62	8,72±1,00 ^b
R4	6,22	8,07	6,28	6,86±1,05 ^a

Keterangan: huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$)

R0: silase limbah sayuran tanpa suplementasi

R1: silase limbah sayuran dengan penambahan 5% tepung gaplek

R2: silase limbah sayuran dengan penambahan 10% tepung gaplek

R3: silase limbah sayuran dengan penambahan 15% tepung gaplek

R4: silase limbah sayuran dengan penambahan 20% tepung gaplek

Penurunan kadar protein kasar silase limbah sayuran ini terjadi karena penambahan tepung gaplek yang merupakan sumber BETN. Sesuai dengan pendapat Mukodiningsih (2007) yang menyatakan bahwa semakin tinggi aras penambahan akselerator, menyebabkan semakin besar penurunan kadar protein kasar. Hal ini disebabkan semakin tinggi akselerator yang ditambahkan akan memperbesar kadar BETN, mengingat akselerator adalah potensial sebagai sumber BETN. Begitu juga dengan tepung gaplek yang merupakan sumber BETN, bila ditambahkan dalam silase limbah sayuran akan menyebabkan penurunan protein kasar. Menurut Anggorodi (1994) bahwa pencampuran dua bahan pakan yang berbeda atau lebih akan menyebabkan perubahan kandungan nutrisi

Setelah dilakukan uji lanjut, dengan uji beda nyata terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan R0 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan R1 tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan R2, R3, dan R4. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan tanpa penambahan tepung gaplek (R0), dikarenakan kandungan kadar protein R0 lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Berdasarkan data pada Tabel 1, semakin tinggi kadar tepung gaplek yang

ditambahkan, maka kadar protein silase limbah sayuran semakin menurun.

Penambahan tepung gaplek mulai dari 15% berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar protein kasar silase limbah sayuran. Menurut Utomo dan Soejono (1990), level penambahan akselerator lebih dari 15% secara sangat nyata menurunkan PK silase dibandingkan dengan kontrol 0%, sedangkan penambahan akselerator 15% belum menurunkan kandungan protein kasar secara nyata. Hal ini disebabkan kandungan PK onggok sangat rendah. Onggok merupakan bahan pakan sumber energi yang mempunyai kadar protein kasar sangat rendah, hanya 1,13%. Hal ini membuktikan bahwa penambahan tepung gaplek dapat menurunkan kandungan protein kasar silase limbah sayuran.

B. Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek terhadap Kadar Serat Kasar Silase Limbah Sayuran

Analisis ragam kadar serat kasar pada silase limbah sayuran menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P<0,05$) artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar serat kasar silase limbah sayuran. Data rata-rata kadar serat kasar silase limbah sayuran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar serat kasar silase limbah sayuran (%BK).

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
	-----%-----			
R0	27,43	26,39	25,01	26,28±1,21 ^a
R1	21,01	20,30	20,15	20,49±0,46 ^b
R2	15,50	14,74	17,07	15,77±1,19 ^c
R3	15,56	16,11	14,15	15,27±1,01 ^c
R4	10,32	11,69	10,35	10,79±0,78 ^d

Keterangan: huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$)

R0: silase limbah sayuran tanpa suplementasi
 R1: silase limbah sayuran dengan penambahan 5% tepung gaplek
 R2: silase limbah sayuran dengan penambahan 10% tepung gaplek
 R3: silase limbah sayuran dengan penambahan 15% tepung gaplek
 R4: silase limbah sayuran dengan penambahan 20% tepung gaplek

Kadar serat kasar (% BK) pada masing-masing perlakuan yakni R0 sebesar 26,28%, R1 sebesar 20,49%, R2 sebesar 15,77%, R3 sebesar 15,27%, dan R4 sebesar 10,79% (Tabel 7). Rata-rata kadar serat kasar tertinggi terdapat pada silase limbah sayuran tanpa suplementasi (R0) sebesar 26,28%, sedangkan rata-rata kadar serat kasar terendah terdapat pada silase dengan penambahan tepung gaplek 20% (R4) sebesar 10,79%. Kadar serat kasar pada silase limbah sayuran mengalami penurunan seiring dengan semakin banyaknya penambahan tepung gaplek. Penurunan serat kasar tersebut terjadi akibat jumlah energi di dalam silase yang berasal dari tepung gaplek mengalami peningkatan. Menurut Riswandi (2014), penambahan akselerator dapat menyebabkan penurunan serat kasar yang sangat nyata. Perlakuan yang menggunakan bahan tambahan seperti akselerator pada silase menyebabkan ketersediaan sumber energi untuk mikroba lebih banyak, oleh sebab itu jumlah populasi mikroba meningkat. Peningkatan jumlah populasi mikroba berguna untuk memecah selulosa dan hemiselulosa oleh enzim yang dihasilkan mikroba. Enzim yang dihasilkan oleh mikroba selulolitik (*Bacteriodes succinogenes*, *Ruminicoccus flavefaciens*, *Ruminicoccus albus*, *Cillobacterium cellulosolvens*) dan hemiselolitik (*Butyrivibrio fibriosolvens*, *Bacteriodes ruminicola*) tertentu akan merombak selulosa dan hemiselulosa menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga secara keseluruhan

kadar serat kasar pada perlakuan dengan bahan tambahan akselerator silase akan menurun.

Jones dkk., (2004) menyatakan bahwa selama ensilase terjadi aktivitas pendegradasian komponen selulosa dan hemiselulosa oleh mikroorganisme yang terlibat pada proses fermentasi. Sementara bakteri lainnya (terutama bakteri asam laktat) akan mengkonversi gula-gula sederhana menjadi asam organik (asetat, laktat, propionat dan butirat) selama ensilase berlangsung. Akibatnya produk akhir yang dihasilkan lebih mudah dicerna jika dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi. Selain itu produk asam organik yang dihasilkan juga mampu mendegradasi komponen serat terutama selulosa dan hemiselulosa.

Setelah dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan R0 berbeda nyata terhadap perlakuan R1, R2, R3, dan R4. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan dengan penambahan tepung gaplek sebesar 20% (R4). Semakin banyak penambahan tepung gaplek akan menurunkan kadar serat kasar, penurunan kadar serat kasar ini terlihat nyata. Sesuai dengan pendapat Sobowale, dkk. (2007) bahwa penurunan kandungan serat terjadi karena penambahan akselerator sebelum terjadinya proses ensilase. Semakin efektif aktivitas enzim menghidrolisis fraksi serat, semakin banyak senyawa yang lebih mudah dicerna, sehingga kandungan serat kasar turun.

C. Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek terhadap Kadar Lemak Kasar Silase Limbah Sayuran

Kadar lemak kasar (%BK) pada masing-masing perlakuan yakni R0 sebesar 1,51%, R1 sebesar 2,98%, R2 sebesar 1,54% R3 sebesar 7,12%, dan R4 sebesar 6,51% (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata kadar lemak kasar silase limbah sayuran (%BK).

Perlakuan	Ulangan			rata-rata
	1	2	3	
	-----%-----			
R0	1,92	0,69	1,93	1,51±0,71 ^a
R1	2,35	2,96	3,62	2,98±0,64 ^b
R2	1,58	1,49	-	1,54±0,06 ^a
R3	6,68	6,43	8,24	7,12±0,98 ^c
R4	5,69	6,32	7,52	6,51±0,93 ^c

Keterangan: huruf kecil superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

R0: silase limbah sayuran tanpa suplementasi

R1: silase limbah sayuran dengan penambahan 5% tepung gaplek

R2: silase limbah sayuran dengan penambahan 10% tepung gaplek

R3: silase limbah sayuran dengan penambahan 15% tepung gaplek

R4: silase limbah sayuran dengan penambahan 20% tepung gaplek

Pada perlakuan penambahan tepung gaplek ini juga, lemak kasar cenderung mengalami peningkatan, karena terdapat asam lemak yang dihasilkan pada penambahan tepung gaplek. Hal ini sejalan dengan pendapat Soeparno (1989) yang menyatakan bahwa pada proses fermentasi silase, terdapat aktivitas bakteri yang menghasilkan asam lemak cukup tinggi sehingga kandungan lemak cenderung meningkat.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan hasil bahwa perlakuan R0 berbeda nyata terhadap perlakuan R1, R3 dan R4 tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan R2. Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan tepung gaplek sebesar 15% (R3). Menurut NRC (2001), asam lemak akan menghasilkan energi

yang lebih tinggi dibandingkan dengan nutrisi lain seperti karbohidrat atau protein ketika dimetabolisme dalam tubuh sehingga kandungan lemak yang tinggi sangat dibutuhkan oleh ternak

D. Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek terhadap Kadar BETN Silase Limbah Sayuran

Analisis ragam kadar BETN pada silase limbah sayuran menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar BETN silase limbah sayuran. Data rata-rata kadar BETN silase limbah sayuran disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar BETN silase limbah sayuran (%BK).

Perlakuan	Ulangan			rata-rata
	1	2	3	
	-----%-----			
R0	51,08	52,26	53,21	52,19±1,07 ^a
R1	59,98	58,16	59,89	59,35±1,03 ^b
R2	67,99	70,85	-	69,42±2,02 ^c
R3	63,32	62,85	64,89	63,68±1,06 ^d
R4	73,63	69,34	71,29	71,42±2,15 ^c

Keterangan: huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

R0: silase limbah sayuran tanpa suplementasi

R1: silase limbah sayuran dengan penambahan 5% tepung gaplek

R2: silase limbah sayuran dengan penambahan 10% tepung gaplek

R3: silase limbah sayuran dengan penambahan 15% tepung gaplek

R4: silase limbah sayuran dengan penambahan 20% tepung gaplek

Berdasarkan data rata-rata hasil perhitungan kadar BETN silase limbah sayuran, terlihat bahwa semakin banyak penambahan tepung gaplek akan meningkatkan kadar BETN. Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) pada masing-masing perlakuan yakni R0 sebesar 52,18%, R1 sebesar 59,34%, R2 sebesar 69,42%, R3 sebesar 63,69%, dan R4 sebesar 71,42% (Tabel 9). Rata-rata kadar BETN tertinggi terdapat pada silase limbah sayuran dengan penambahan 20% (R4) tepung gaplek sebesar 71,42%, sedangkan rata-rata kadar BETN terendah terdapat pada silase limbah sayuran tanpa suplementasi (R0) sebesar 52,18%.

Setelah dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) perlakuan R0 berbeda nyata terhadap perlakuan R1, R2, R3, dan R4. Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan tepung gaplek sebanyak 20% (R4) yang memiliki kadar BETN tertinggi sebesar 71,42%. Hal ini didukung dengan hasil analisis serat kasar yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung gaplek, maka kadar serat kasar akan semakin turun. Penurunan kadar serat kasar ini menurut Tillman, dkk., (1998) akibat komponen serat kasar seperti selulosa, hemiselulosa dan lignoselulosa yang mengalami

degradasi enzimatik oleh bakteri menjadi gula-gula sederhana. Kondisi ini pula yang menyebabkan adanya peningkatan kadar BETN silase (McDonald, 1981). Kecenderungan peningkatan BETN seiring dengan penambahan akselerator, akselerator yang digunakan berupa tepung gaplek yang memiliki kandungan BETN sebesar 93,29% dan serat kasar sebesar 1,74% (Fathul, dkk., 2013). Rendahnya kandungan serat kasar dalam tepung gaplek mampu meningkatkan kandungan BETN di dalam silase. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman, dkk dalam Hasni (2009), bahwa penurunan kandungan serat kasar dari suatu bahan makanan akan menaikkan kandungan BETN-nya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil simpulan bahwa penambahan akselerator berupa tepung gaplek memiliki pengaruh nyata terhadap penurunan kadar protein kasar, kadar serat kasar, dan peningkatan kadar lemak kasar dan kadar BETN silase limbah sayuran; level penambahan tepung gaplek terbaik terhadap kadar protein terdapat

pada perlakuan tanpa suplementasi (R0), terhadap kadar lemak kasar terdapat pada level penambahan tepung galek sebanyak 15% (R3), terhadap kadar serat kasar dan kadar BETN terdapat pada level penambahan tepung galek sebanyak 20% (R4).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fathul. F., Liman, Purwaningsih, N., Tantalo, S. 2013. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Universitas Lampung. Lampung.
- NRC. 2001. Nutrient requirement of dairy cattle. 7th revised ed. Washington DC (USA): National Academy Press.
- McDonald, P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron. 1991. The Biochemistry of Silage. Cambrian Printers Ltd., Aberystwyth, Great Britain.
- Mukodiningsih. 2007. Penambahan Dedak Halus pada Pengeringan Awetan Bekicot secara Ensilase Mengurangi Sipat Higroskopis Sebagai bahan Pakan. Hasil Penelitian . Unpublished. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.
- Muwakhid, B. 2005. Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat isolat sampah Organik Pasar. Disertasi Doktor. Program Pasca sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Retnani, Y., W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati dan K. B. Satoto. 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu untuk Sapi Pedet. Media Peternakan. Vol 32 (2): 81-154.
- Riswandi. 2014. Kualitas Silase Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Penambahan Dedak Halus Ubi kayu. Jurnal Peternakan Sriwijaya. Vol 3 No. 1. ISSN 2303-1093.
- Saenab, A. dan Y. Retnani. 2011. Beberapa Model Teknologi Pengolahan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Alternatif pada Ternak (kambing/domba) di Perkotaan. Workshop Nasional Diversifikasi Pangan Daging Ruminansia Kecil.
- Sobowale, A. O., T. O. Olurin, & O. B. Oyewole. 2007. Effect of lactic acid bacteria starter culture fermentation of cassava on chemical and sensory characteristics of fufu flour. Afr J. Biotech. 16: 1954-1958
- Soeparno. 1989. Aspek Nutrisi Makanan Hasil Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Tilman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Utomo, R. dan M. Soejono. 1990. Pengaruh pemberian konsentrat terhadap kenaikan berat badan sapi Peranakan Ongole. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Dibiayai P4M, Ditjen DikTi DepDikBud, RI.