

OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS KAMBING PERANAKAN ETAWAH DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN TERFERMENTASI DAN SUPLEMENTASI LIMBAH INDUSTRI

Aju Tjatur Nugroho Krisnaningsih dan Waluyo Edi Susanto

Fakultas Peternakan Universitas Kanjuruhan Malang
email : ajutjatur@unikama.ac.id.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan produktivitas kambing PE dengan pemanfaatan bahan pakan jerami jagung terfermentasi dan suplementasi daun gamal dan ampas tahu. Metode yang digunakan yaitu percobaan lapang dengan desain rancangan acak lengkap melalui pengujian padajerami jagung terfermentasi (JF), gamal (G), dan ampas tahu (AT). Perlakuan pakan terdiri dari: (P0= 60% JF + 40% G + 0% AT; P1= 50% JF + 40% G + 10% AT; P2= 40% JF + 40% G + 20% AT; P3= 30% JF + 40% G + 30% AT). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan dan pertambahan berat badan serta konversi pakan kambing Peranakan Etawah. Apabila perlakuan memberikan perbedaan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah pertanian dan industri memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi dan pertambahan berat badan serta konversi pakan kambing Peranakan Etawah. Perlakuan pakan P2 dengan komposisi 40% Jerami jagung fermentasi + 40% Gamal + 20% Ampas tahu memberikan hasil yang optimal dibandingkan perlakuan pakan yang lain dengan konsumsi pakan sebesar 978,95 g/ekor/hari, pertambahan bobot badan 102,15 g/ekor/hari serta konversi pakan terendah sebesar 9,59.

Kesimpulan hasil penelitian adalah bahan pakan jerami jagung terfermentasi dan suplementasi daun gamal serta ampas tahu dapat meningkatkan produktivitas ternak kambing PE ditinjau dari konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan. Disarankan pemanfaatan limbah pertanian dan industri dengan komposisi pakan 40% Jerami jagung fermentasi + 40% Gamal + 20% Ampas tahu dalam usaha peningkatan produktivitas ternak kambing.

Key words: produktivitas kambing PE, pakan ternak, limbah, fermentasi

ABSTRACT

The purpose of this research was to increase productivity Peranakan etawah (PE) goat with fermented hay corn and gamalleaves supplementation and tofu solid waste. Methods used Complete Random Design (RAL) through the test of fermented hay corn (JF) , gamal (G) , and tofu solid waste (AT). Feed Treatment consist of: (P0 = 60% JF + 40% G + 0% AT; P1 = 50% JF + 40% G + 10% AT; P2 = 40% JF + 40% G + 20% AT; P3 = 30% JF + 40% G + 30% AT). Each treatment repeated as much as 3 times. Parameters examined was feed consumption and weight gain and feed conversion of PE goat. When treatment give significant effect then followed by the Least Significant Different (LSD)

Based on results of research showed that the utilization of agricultural and industrial wastegive significant different ($P < 0.01$) against consumption, weight gain, feed conversion of PE goat. P2 treatment with composition 40 % fermented hay corn + 40 % gamal + 20 % tofu solid waste provide optimal results compared another feed treatment with feed consumption of 978,95 gram, body weight gain 102,15 gram and lowest feed conversion was 9,59.

The Conclusions of this research was fermented hay corn and gamalleaves supplementation and tofu solid waste can increase productivity of PE goat in terms of feed consumption, body weight gain and feed conversion. Suggested agricultural and industrial wasteutilization with 40% fermented hay corn + 40% gamal + 20% tofu solid waste to increase productivity and goats.

Key words: PE Goat Productivity, Feed, Waste, Fermented

PENDAHULUAN

Limbah pertanian merupakan sumber pakan yang potensial untuk ternak ruminansia, salah satunya adalah kambing Peranakan Etawah (PE). Umumnya limbah pertanian tersebut masih perlu sentuhan

tangan manusia agar bisa dimanfaatkan oleh ternak secara optimal. Jerami jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang banyak dijumpai saat ini, umumnya terbatasi hanya digunakan sebagai bahan bakar, mempunyai karakteristik

kandungan protein kasar (PK) 4,8 % , serat kasar (SK) 37,8 % , Lemak kasar (LK) 2,1 % dan Abu 6,4 % berdasarkan bahan kering, gross energi (GE) 4377 kJ/kg, C: 47,09 % , H : 5,97%, N: 0,74%. CI 0,05% BK (Gunawan, , Suhendra, dan Hermanto, 2013). Selanjutnya bila dilihat dari potensi ketersediaan limbah jagung sebagai dayadukung pakan ternak dapat di ketahuiberdasarkan luas panen (ha), apabila di konversikan dalam bahan kering adalah 2,09 ton/ha dengan luas lahan 1.043.285 ha di wilayah Jawa Timur (2002), maka produksi jerami jagung yang tersedia adalah 2.180.465,65 ton/th (Dinas Pertanian Tingkat I Propinsi Jawa Timur, data produksi padi dan palawija di Jawa Timur tahun 2002). Ketersediaan yang melimpah ini dapat diberdayakan melalui rekayasa teknologi pakan sehingga dapat dikonsumsi oleh ternak secara maksimal (Sadzali, 2010).

Tingginya kadar serat kasar jerami jagung mengakibatkan daya cerna sapi rendah sementara kadar protein yang rendah belum mencukupi kebutuhan gizi ternak sapi untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pada umumnya untuk mempercepat pencernaan jerami, ternak terlebih dahulu diberikan konsentrat. Hal ini dimaksudkan untuk memberi pakan mikroba rumen, sehingga ketika pakan hijauan masuk rumen, mikroba rumen telah siap dan aktif mencerna hijauan. Namun penambahan konsentrat pada ternak sapi dihadapkan pada masalah harga konsentrat yang cukup mahal, sehingga diperlukan suatu cara agar pakan hijauan dapat lebih mudah dicerna oleh mikroba dalam rumen. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dilakukan melalui teknologi fermentasi pakan (Putra, 2006).

Teknologi fermentasi merupakan suatu teknologi pengawetan sehingga pada saat bahan pakan melimpah dapat disimpan tanpa mengurangi kandungan nutriennya. Untuk meningkatkan pemanfaatan jerami jagung sebagai pakan ternak ruminansia, maka dalam penggunaannya lebih baik jika disuplementasi dengan bahan pakan sumber protein. Dengan demikian membantu dalam meningkatkan dan memperbaiki penggunaan limbah pertanian atau *by product*, mengurangi sisa pakan dan seleksi pakan oleh ternak serta menghemat biaya pakan (Anas dan Andy, 2010).

Penyediaan pakan yang berkualitas merupakan salah satu faktor pendukung dalam upaya meningkatkan produktifitas ternak. Dalam hal ini, strategi pemberian pakan perlu disesuaikan dengan kebutuhannya baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Permasalahan penyediaan pakan ternak sering mendapat kendala, baik dari strategi pemberiannya maupun kesesuaian zat gizi yang dibutuhkan

ternak. Pemberian bahan pakan tunggal belum mampu mengoptimalkan produktifitas ternak, sementara pemberian pakan konsentrat cenderung tidak ekonomis (Putra, 2006).

Leguminosa merupakan salah satu alternatif yang dapat diusahakan sebagai pakan ternak. Kandungan proteinnya rata-rata di atas 20 %, sehingga dapat diharapkan dalam perbaikan kualitas pakan. Bahan pakan leguminosa gamal (*Gliricidia sepium*) dan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) termasuk jenis leguminosa yang banyak dimanfaatkan peternak seperti di Jawa Timur. Kaliandra mengandung zat anti nutrisi tanin dalam jumlah yang tinggi sampai 11 % sehingga dapat berpengaruh terhadap tingkat pemanfaatan pakan oleh ternak, sedangkan gamal tidak mengandung tanin. Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan tanaman leguminosa semak, selain kandungan energi dan proteinnya yang tinggi juga kandungan dinding sel (terutama selulosa dan lignin), tanin dan HCN-nya rendah. Selain tidak membatasi kapasitas rumen, komposisi daun gamal juga dapat memenuhi kebutuhan ternak akan energi dengan meningkatkan konsumsi bahan kering (Firdus, 2010).

Ternak kambing Peranakan Etawah pada masa produksi membutuhkan asupan nutrisi pakan yang tinggi. Hasil penelitian melaporkan bahwa produktifitas ternak dapat ditingkatkan hanya oleh suplementasi protein terhadap pakan berserat. Suplementasi protein menyediakan asam amino yang mempengaruhi aktivitas fermentasi rumen dengan menyediakan ammonia (peptida dan asam amino) untuk digunakan oleh mikroba rumen meningkatkan pencernaan serat dan konsumsi pakan ketika kandungan nitrogen (N) pakan basal rendah (Sandi dan Saputra, 2012). Dengan demikian produktifitas ternak kambing dapat dioptimalkan dengan suplementasi bahan pakan sumber protein tinggi, banyak tersedia serta harga yang murah. Pemanfaatan limbah industri seperti ampas tahu merupakan solusi untuk dapat menjadi suplemen bagi kebutuhan pakan kambing dalam upaya peningkatan produktifitas. Sampai saat ini ampas tahu cukup mudah didapat dengan harga murah, bahkan bisa didapat dengan cara cuma-cuma. Ditinjau dari komposisi kimianya ampas tahu dapat digunakan sebagai sumber protein. Mengingat kandungan protein kasar cukup tinggi antara 23-29%, maka sangat memungkinkan ampas tahu dapat diolah menjadi bahan makanan ternak (Sadzali, 2010).

Sampai saat ini belum ditemukan informasi terkait formulasi pakan dengan pemanfaatan jerami jagung terfermentasi dan suplementasi leguminosa gamal serta limbah ampas tahu. Sehingga perlu dilakukan

penelitian tentang pengaruhnya terhadap peningkatan produktivitas ternak kambing PE.

METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah kambing Peranakan Etawah sebanyak 12 ekor, dengan umur 12 bulan. Bahan yang digunakan antara lain jerami jagung, daun gamal, dan ampas tahu serta fermentor. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang individu, tempat pakan, tempat minum, sabit, timbangan, skop, ember, terpal.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian tahun pertama yaitu percobaan lapang dengan desain rancangan acak lengkap melalui pengujian pakan dengan 4 perlakuan yaitu: penggunaan jerami jagung terfermentasi (JF), gamal (G), ampas tahu (AT) dan diulang 3 kali. Adapun perlakuan pada penelitian sebagai berikut:

- P0= 60% JF + 40% G + 0% AT
- P1= 50% JF + 40% G + 10% AT
- P2= 40% JF + 40% G + 20% AT
- P3= 30% JF + 40% G + 30% AT

Prosedur Pembuatan fermentasi jerami jagung

Prosedur pembuatan silase jerami jagung adalah sebagai berikut:

- 1) Jerami jagung dipotong-potong dengan alat *chopper*
- 2) Jerami jagung yang telah dipotong, dimasukkan ke dalam kantong plastik rangkap dan dipadatkan dengan penambahan starter, divakum, bagian dalam kantong diselotip dan bagian luarnya diikat dengan tali rafia. Temperatur silase berkisar 27-35 derajat celsius dengan hasilnya:
 - a. Mempunyai tekstur segar;
 - b. Berwarna kehijau-hijauan;
 - c. Tidak berbau busuk;
 - d. Tidak berjamur;
 - e. Tidak menggumpal dan disukai ternak.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu: konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan kambing PE.

1. Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH) (g/ekor/hari): Data diperoleh dengan menimbang ternak setiap minggu sekali. Pengukuran PBBH dilakukan dengan cara mengurangi bobot akhir dengan bobot awal ternak dalam satuan gram dibagi jumlah hari dalam periode pengamatan

2. Konsumsi Pakan(g/ekor/hari): Data diperoleh dengan cara jumlah pakan yang diberikan di kurangi sisa jumlah pakan. Rumus : Jumlah pakan yang diberikan (g) dikurangi dengan Sisa pakan (g)

3. Konversi Pakan: Data diperoleh dari perbandingan atau rasio antara jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak dengan produk yang dihasilkan oleh ternak tersebut (pertambahan bobot badan ternak). Konversi pakan dihitung dengan menggunakan rumus: Konsumsi Pakan (g) dibagi Pertambahan Berat Badan harian (g)

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam dan jika perlakuan ada perbedaan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di dusun Bodean Puthuk desa Tirtomoyo Singosari Malang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Pakan

Komposisi nutrisi pakan perlakuan selama penelitian tercantum pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Komposisi Nutrien Pakan Kambing PE

Nutrisi	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
PK (%)	16,19	17,29	18,40	19,51
LK (%)	2,83	3,67	4,52	5,36
SK (%)	32,14	31,56	30,98	30,40

(Sumber: Hartadi, dkk. 2005)

Hasil analisis komposisi nutrisi yang terkandung pada bahan pakan kambing PE menunjukkan pada perlakuan P0= 60% jerami fermentasi + 40% Gamal + 0% AT (tanpa pemberian ampas tahu) memiliki persentase protein kasar dan lemak kasar terendah dan serat kasar tertinggi dibandingkan komposisi nutrisi pakan perlakuan lainnya. Komposisi nutrisi PK dan LK tertinggi dan SK terendah pada perlakuan P3 = 30% jerami fermentasi + 40% Gamal + 30% Ampas Tahu). Berdasarkan laporan dari Sandi dan Saputra, (2012) menyatakan bahwa kualitas nutrisi pakan dapat mempengaruhi produktivitas kambing PE.

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan indikator untuk melihat derajat kesukaan ternak (palatabilitas) terhadap suatu bahan pakan.

Pakan yang palatable bagi ternak akan menghasilkan konsumsi pakan ternak yang tinggi. Data hasil penelitian menunjukkan penggunaan jerami jagung fermentasi dan ampas tahu memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap konsumsi pakan kambing PE ($P < 0,01$) seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi Pakan Kambing PE

Perlakuan	Konsumsi (g/ekor/hari)
P0	835,81±31,09 ^a
P1	951,96±9,12 ^b
P2	978,95±7,57 ^b
P3	919,05±9,72 ^b

Notasi yang berbeda^{a-b} pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan Tabel 2 diatas konsumsi kambing PE dengan perlakuan pakan tanpa penggunaan ampas tahu (P0) memiliki rata-rata terendah 835,81 g/ekor/hari dan berbeda sangat nyata dibandingkan perlakuan pakan P1, P2 dan P3. Perlakuan pakan P2 yang terdiri dari komposisi 40% jerami fermentasi, 40% Gamal dan 20% ampas tahu memberikan konsumsi pakan kambing PE tertinggi sebesar 978,95 g/ekor/hari, tidak berbeda dengan perlakuan pakan P1= 951,96 dan P3= 919,05 g/ekor/hari. Hal ini dapat disebabkan palatabilitas ternak lebih tinggi pada pakan dengan komposisi jerami jagung fermentasi, gamal dan ampas tahu dibandingkan dengan pakan kontrol. Semakin tinggi palatabilitas ternak terhadap pakan maka akan mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi, selanjutnya konsumsi juga ditentukan oleh komposisi kimia dalam pakan tersebut. Pada pakan perlakuan P3 mengandung PK tertinggi sebesar 19,51% dengan konsumsi pakan 519,05 g/ekor/hari lebih rendah dari konsumsi perlakuan pakan P2. Kandungan protein yang tinggi dalam pakan menyebabkan kebutuhan nutrisi ternak cepat terpenuhi, sehingga ternak akan berhenti mengkonsumsi pakan walaupun retikulo rumen masih mampu menampung lebih banyak (kontrol khemis), selain itu konsumsi pakan juga berhubungan dengan bobot badan ternak, semakin tinggi bobot badan ternak maka konsumsi pakan akan meningkat (Ensminger dan Olentine, 2002; Nuschati, Utomo dan Prawirodigdo, 2010; Usman, Sari, dan Fadilla, 2013).

Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan kambing PE selama penelitian sinergi dengan hasil konsumsi pakan ternak. Berdasarkan analisis ragam penggunaan jerami jagung fermentasi dan ampas tahu memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap pertambahan bobot badan kambing PE ($P < 0,01$) seperti tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Bobot Badan

Perlakuan	Pertambahan Bobot Badan (g/ekor/hari)
P0	72,36±1,38 ^a
P1	94,66±3,60 ^b
P2	102,15±3,19 ^b
P3	88,02±2,33 ^b

Notasi yang berbeda^{a-b} pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Rata-rata pertambahan bobot badan tertinggi pada perlakuan P2 dengan komposisi pakan 40% jerami fermentasi, 40% Gamal dan 20% ampas tahu sebesar 102,15 g/ekor/hari selanjutnya P1= 94,66; P3=88,02 dan P0=72,36 g/ekor/hari. Pertambahan bobot badan dapat dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi ternak, semakin tinggi pertambahan bobot badan ternak menunjukkan bahwa pakan yang telah dikonsumsi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan serta produksi. Hal ini dapat digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi baik buruknya kualitas bahan pakan ternak, karena pertumbuhan yang diperoleh menunjukkan pemanfaatan zat-zat makanan dari pakan yang diberikan. Perbedaan nilai pertambahan bobot badan pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 dapat disebabkan oleh keseimbangan nutrisi dari komposisi pakan masing-masing perlakuan. Pada pakan P2 dengan komposisi PK 18,40%, LK 4,52% dan SK 30,98% memberikan keseimbangan nutrisi yang optimal untuk menghasilkan pertambahan bobot badan kambing PE (Usman, Sari dan Fadilla, 2013)

Konversi Pakan

Konversi pakan (FCR) digunakan untuk melihat efisiensi penggunaan pakan oleh ternak atau dapat dikatakan efisiensi pengubahan pakan menjadi produk akhir. Hasil penelitian menunjukkan konversi pakan terendah pada P2 (9,59), kemudian diikuti P1(10,06), P3 (10,45), dan yang tertinggi terdapat pada P0 (11,56), seperti tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Konversi Pakan

Perlakuan	Konversi Pakan
P0	11,56±0,55 ^b
P1	10,06±0,29 ^a
P2	9,59±0,37 ^a
P3	10,45±0,35 ^a

Notasi yang berbeda^{a-b} pada kolom yang sama menunjukkan

perbedaan yang sangat nyata (P < 0,01)

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan penggunaan jerami jagung fermentasi dan ampas tahu memberikan perbedaan yang sangat nyata (P < 0,01) terhadap konversi pakan. Nilai konversi merupakan gambaran dari efisiensi penggunaan pakan terhadap pertambahan bobot badan ternak. Efisiensi penggunaan pakan dapat dilihat dari besar kecilnya nilai konversi. Semakin kecil nilai konversi, maka semakin efisien ternak dalam menggunakan pakan untuk produksi, karena konsumsi pakannya digunakan secara optimal untuk pertumbuhan ternak (Handarini, Sudrajat, dan Prasetyo, 2016)

Tingginya nilai konversi pada pakan kontrol (P0), hal ini disebabkan oleh faktor komposisi pakan yang terdiri dari jerami jagung fermentasi dan gamal saja, dibandingkan komposisi pakan pada perlakuan P1, P2 dan P3 yang terdiri dari jerami jagung fermentasi dan gamal serta ampas tahu yang memiliki kandungan nutrisi yang seimbang serta sesuai dengan kebutuhan ternak sehingga mampu diserap secara maksimal dan mengoptimalkan pertambahan bobot badan ternak. Penambahan ampas tahu sebagai sumber protein pada pakan dapat meningkatkan jumlah asam amino didalam digesta, sehingga mengoptimalkan pertambahan bobot badan ternak (Duldjaman, 2004; Hernaman, Hidayat, dan Mansyur, 2005).

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian adalah bahan pakan jerami jagung terfermentasi dan suplementasi daun gamal serta ampas tahu dapat meningkatkan produktivitas ternak kambing PE ditinjau dari konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, S dan Andy. 2010. Kandungan NDF Dan ADF Silase Campuran Jerami Jagung (*Zea Mays*) Dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia Maculata*). *Jurnal Agrisistem*, 2010, Vol. 6 No. 2 ISSN 1858.
- Bunyamin, Z., R. Efendi dan N.N. Andayani . 2013. Pemanfaatan Limbah Jagung Untuk Industri Pakan Ternak . *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, 2013
- Duldjaman, M. (2004). Penggunaan Ampas Tahu Untuk Meningkatkan Gizi Pakan Domba Lokal. *Media Peternakan- Journal Of Animal Science And*

Technology, Vol.27, No.3. ISSN 0126-0472

- Ensminger, M. E. and C. G. Olentine. 2002. *Feeds and Nutrition Complete*. 1st Edition. The Ensminger Publishing Company, California.
- Firdaus. 2010. Pengaruh Formulasi Pakan Hijauan (Rumput Gajah, Kaliandra dan Gamal) terhadap Pertumbuhan dan Bobot Karkas Domba. *Jurnal Agripet Vol 10, No. 1, April 2010*
- Gunawan, E. R., D, Suhendra, dan D, Hermanto. 2013. Optimalisasi Integrasi Sapi, Jagung, Dan Rumput Laut (Pijar) Pada Teknologi Pengolahan Pakan Ternak Berbasis Limbah Pertanian Jagung – Rumput Laut Guna Mendukung Program Bumi Sejuta Sapi (Bss) Di Nusa Tenggara Barat. *Buletin Peternakan Vol. 37(3): 157-164, Oktober 2013 .ISSN 0126-4400*
- Handarini, R., D, Sudrajat., A, Prasetyo. 2016. Performa Domba Lokal Yang Diberi Konsentrat Berbasis Limbah Agroindustri Selama Masa Kebuntingan. *Seminar Nasional dan Gelar Produk (SENASPRO, 17-18 Oktober)*
- Hernaman, I., R Hidayat, dan Mansyur. 2005. Pengaruh Penggunaan Molases dalam Pembuatan Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering terhadap Nilai pH dan Komposisi Zat-Zat Makanannya. *Jurnal Ilmu Ternak, Desember 2005, Volume 5 Nomor 2, (94 – 99)*
- Mccutcheon, J. dan D. Samples. 2002. *Grazing Corn Residues*. Extension Fact Sheet Ohio State University Extension. Us. Anr 10-20.
- Nuschati, U., B, Utomo dan S, Prawirodigdo. 2010. Introduksi Daun Kering Leguminosa Pohon Sebagai Sumber Protein Dalam Pakan-Komplit Untuk Ternak Domba Dara. Caraka Tani XXV No.1 Maret 2010. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Bukit Tegalepek, Sidomulyo*
- Putra, S. 2006. Evaluasi dinding sel tanaman, tanin, dan HCN pada 16 Provenance gamal yang ditanam pada lahan kering di Bali. *Jurnal Pengembangan Peternakan Lahan Kering. Fakultas Peternakan UNDIP Semarang*

- Sadzali, I. 2010. Potensi Limbah Tahu Sebagai Biogas. *Jurnal UI Untuk Bangsa Seri Kesehatan, Sains, dan Teknologi* 1 (12) :62-69
- Sandi, S., & Saputra, A. 2012. The Effect of Effective Microorganisms-4 (Em 4) Addition on the Physical Quality of Sugar Cane Shoots Silage. In *International Seminar on Animal Industry*
- Usman, Y., E.M, Sari., N, Fadilla. 2013. Evaluasi Pertambahan Bobot Badan Sapi Aceh Jantan yang Diberi Imbangan Antara Hijauan dan Konsentrat di Balai Pembibitan Ternak Unggul Indrapuri. *Jurnal Agripet Vol. 13 No. 2 : 41-46*