

## **Potensi Dan Pemanfaatan Hasil Samping Tanaman Pangan Sebagai Pakan Ternak Ruminansia**

### ***Potential And Utilization Of Side As Animal Feed Crops Ruminant***

**Yenni Yusriani<sup>1\*)</sup>** dan Aulia Evi Susanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan

<sup>\*</sup>Corresponding author: [yennyusriani2009@gmail.com](mailto:yennyusriani2009@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

Byproducts crop is as a byproduct of the agricultural products that have been harvested. This waste is used as ruminant feed to connect survival, especially in the dry season such as rice straw, corn straw, hay and straw peanut soybeans. Wastes of this very potential as ruminant feed. The quality of nutrients contained in sewage plant food is varied but not high enough to be given as a single feed and should be supplemented with other feed ingredients. There are several processes are performed to treat the waste to improve the quality and shelf. Socialization should continue to be made to farmers on crop waste treatment technology that is simple to face a shortage of feed during the dry season. This paper discusses the potential, utilization of waste food crops for raw material substitution ruminant feed

---

**Key words:** potential, utilization, byproduct

#### **ABSTRAK**

Hasil samping tanaman pangan adalah sebagai hasil ikutan dari produk pertanian yang telah dipanen. Limbah ini dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia untuk menyambung kelangsungan hidup terutama pada musim kemarau seperti jerami padi, jerami jagung, jerami kacang tanah dan jerami kedelai. Limbah-limbah ini sangat potensial sebagai pakan ruminansia. Kualitas nutrisi yang terkandung dalam limbah tanaman pangan bervariasi tetapi tidak cukup tinggi untuk diberikan sebagai pakan tunggal dan harus disuplementasi dengan bahan pakan lain. Ada beberapa proses yang dilakukan untuk mengolah limbah tersebut untuk meningkatkan kualitas dan daya simpannya. Sosialisasi harus terus dilakukan kepada peternak tentang teknologi pengolahan limbah tanaman pangan yang sederhana untuk menghadapi kekurangan pakan pada saat musim kemarau. Tulisan ini membahas potensi, pemanfaatan limbah tanaman pangan untuk bahan baku substitusi pakan ternak ruminansia

---

**Kata Kunci :** potensi, pemanfaatan, hasil samping

#### **PENDAHULUAN**

Sub sektor peternakan mempunyai peran besar, dengan demikian perencanaan pembangunan system agribisnis peternakan harus dimulai dari kejelasan identitas dan potensi lokal yang akan dikembangkan (Tabrany *et al*, 2007). Secara umum limbah tanaman pangan cukup tersedia di berbagai daerah Indonesia, namun potensi limbah tersebut untuk digunakan sebagai pakan ternak ruminansia belum dikembangkan secara optimal. Pakan merupakan salah satu faktor terpenting dalam semua usaha peternakan ruminansia.

Permasalahan yang sering dihadapi dalam usaha pengembangan ternak ruminansia adalah pengadaan pakan. Kegagalan pengembangan populasi ternak pada suatu wilayah biasanya akibat dari kurang memperhitungkan daya dukung pakan yang tersedia. Pakan merupakan input terbesar pada sistem peternakan (Tanuwiriet al, 2006). Menurut Sudarwati et al (2013), bahwa limbah tanaman pangan sebagai hasil ikutan dari produk pertanian yang telah dipanen. Limbah ini dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia untuk menyambung kelangsungan hidup terutama pada musim kemarau antara lain jerami padi (*Oryza sativa*), jerami jagung (*Zea mays*), jerami kacang tanah (*Arachishypogea*) dan jerami kedelai (*Glycine max*). Pemanfaatan limbah tanaman pangan sebagai pakan ternak adalah suatu bentuk sinergi yang baik untuk meningkatkan produksi pertanian, peternakan dan perbaikan kualitas lingkungan (Lemaire et al, 2013). Limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber pengganti pakan yang dapat memenuhi nilai gizi ransum yang setara, mudah diperoleh, dan penggunaannya sebagai bahan pakan ternak yang tidak bersaing dengan manusia (Azis et al, 2014)

Dalam makalah ini diuraikan potensi, pemanfaatan limbah tanaman pangan untuk bahan baku substitusi pakan ternak ruminansia serta nilai gizi yang terkandung dalam pakan

### **Potensi dan Pemanfaatan Limbah Tanaman Pangan**

Salah satu langkah untuk mengurangi keterbatasan hijauan adalah dengan pemanfaatan limbah tanaman pangan sebagai pakan ternak, sehingga perlu dicari potensi limbah tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan. Akan tetapi kenyataannya berbeda, potensi besar ini belum dimanfaatkan secara optimal. Saat ini baru hanya sekitar 30-40% dari limbah pertanian dan perkebunan yang sudah dimanfaatkan sebagai pakan (Indraningsih et al. 2011). Limbah tersebut hanya di daerah pengembangan komoditas ternak atau mungkin berada di luar daerah pengembangan ternak. Untuk itu perlu suatu alternatif sumber pakan lokal yang harganya murah, antara lain pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan substitusi (Prasetyo et al, 2006)

Menurut laporan Ginting et al (2005), menyatakan bahwa pakan yang tersedia sepanjang tahun secara efisien dapat dimanfaatkan oleh ternak dan dapat diperoleh dengan biaya yang kompetitif merupakan kondisi yang ideal dan menjadi tantangan dalam suatu usaha peternakan. Tawaf et al (2010), menambahkan usaha peternakan yang dilakukan memanfaatkan sumber daya yang tersedia tanpa biaya atau setidaknya dengan biaya minimum terutama dalam hal pemenuhan kebutuhan pakan ternak.

Lebih lanjut Mariyono dan Romjali (2007), melaporkan bahwa limbah tanaman pangan memiliki potensi yang cukup besar sebagai sumber pakan ternak ruminansia. Keuntungan dari program pemanfaatan limbah tanaman pangan untuk peternakan salah satunya adalah mengurangi dampak kerusakan lingkungan. Sebagian besar petani Indonesia mempunyai kebiasaan menumpuk, membiarkan hingga membusuk atau membakar limbah tersebut setelah panen tanpa perlakuan sebelumnya.

Jaleta et al. (2013), melaporkan penggunaan limbah tanaman pangan untuk pakan ternak mempunyai fungsi utama dalam program konservasi pertanian. Peternak tradisional tidak bisa mengandalkan kebun rumput untuk memenuhi kebutuhan pakannya, karena kepemilikan lahan yang terbatas dan rumput tidak tersedia sepanjang tahun. Salah satu cara agar usaha peternakan rakyat tetap dapat bertahan adalah dengan memanfaatkan limbah tanaman pangan sebagai sumber hijauan pakannya.

Alasan peternak menggunakan limbah tanaman pangan sebagai pakan adalah pada saat panen ketersediaannya melimpah, sehingga dapat diberikan dalam bentuk segar; mengatasi kesulitan pakan pada saat musim kemarau (Rasminati et al, 2011)

## Kendala, Nilai Nutrisi, Dan Pengolahan Limbah Tanaman Pangan

### Kendala

Beberapa kendala pemanfaatan limbah tanaman pangan sebagai pakan ternak disebabkan karena memiliki kualitas rendah dengankandungan serat yang tinggi, rendah protein dan kecernaannya rendah, akibatnya apabila digunakan sebagai pakan dibutuhkan penambahan bahan pakan yang memiliki kualitas yang baik untuk memenuhi dan meningkatkan produktivitas ternak (Shanahan *et al*, 2004). Lebih lanjut dijelaskan Indraningsih *et al*. (2011), salah satu permasalahan dalam pemanfaatan limbah tanaman pangan sebagai pakan adalah terbatasnya pengetahuan peternak. Sehingga penting untuk membagi informasi terkait ketersediaan bahan pakan asal limbah tanaman pangan kepada peternak.

Limbah tanaman pangan sangat potensial dijadikan pakan, namun bila tanpa pengolahan yang tepat, akan berakibat menyebabkan kematian pada ternak karena mengandung racun. Toksin, cemaran dan antinutrisi pada limbah tanaman pangan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Toksin, cemaran dan antinutrisi pada limbah tanaman pangan

Parameter	Jenis toksin & antinutrisi
Padi	Pestisida
Jagung	Pestisida, mikotoksin
Kedelai	Antitripsin
Kacang tanah	Saponin

Diolah dari berbagai sumber

### Nilai Nutrisi

Hasil penelitian Syamsu *et al* (2003), melaporkan bahwa produksi limbah tanaman pangan di Indonesia sebagai pakan ternak ruminansia sekitar 51.546.297 ton BK, dengan produksi limbah pertanian terbesar adalah jerami padi mencapai 85,81%, diikuti oleh jerami jagung 5,84%, jerami kedelai 2,54% dan jerami kacang tanah 2,84%. Berdasarkan produksi bahan kering limbah tanaman pangan diperoleh total produksi TDN dan PK masing-masing sekitar 23.151.344 ton dan 2.799.707 ton, untuk estimasi daya dukung limbah tanaman pangan sebagai pakan ruminansia digunakan asumsi bahwa satu satuan ternak ruminansia (1 ST) membutuhkan TDN sebesar 4,3 kg/hari atau 1.569,5 kg/tahun dan PK sebesar 0.66 kg/hari atau 240,9 kg/tahun, sehingga perkiraan daya dukung limbah tanaman pangan sebagai pakan ternak ruminansia berdasarkan ketersediaan TDN adalah 14.750.777 ST dan PK 11.621.864 ST dengan prosentase daya dukung masing-masing limbah tanaman pangan adalah jerami padi sebesar 82,9%, jerami jagung 6,64%, jerami kacang tanah 3,55% dan jerami kedelai 2,90% dan sedangkan populasi ternak terdapat 11.995.340 ST. Nilai nutrisi dan jenis limbah tanaman pangan yang dapat diberikan kepada ternak terlihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Nilai Nutrisi dan Jenis Limbah Tanaman Pangan

Parameter	Limbah tanaman pangan			
	Padi	Jagung	Kedelai	Kacang tanah
Bahan kering (%)	87,5	86,8	89,5	86,76
Abu (%)	16,9	2,1	7,7	12,30

Lemak kasar (%)	1,5	4,3	17,6	2,67
Serat kasar (%)	32,5	2,5	7,9	30,27
Protein kasar (%)	14,1	10,8	41,2	12,00
BETN (%)	45,0	80,2	25,6	42,76
TDN	43,2	80,8	92,8	52,09
ME Mkal/kg	1,180	1,570	3,259	1,670
Kalsium	0,42	0,18	0,27	0,29
Phospor	0,40	0,36	0,68	0,52
Jenis limbah	Jerami	Daun, batang	Daun, batang, kulit polong dan akar	Daun, batang, kulit polong dan akar

Diolah dari berbagai sumbe

### Pengolahan

Alternatif untuk pemanfaatan jerami adalah untuk meningkatkan daya cerna telah dilakukan dengan pengolahan secara fisik, kimia dan biologi (Vadiveloo, 2003;. Selim *et al*, 2004; Sarnklong, *et al.*, 2010) sehingga ikatan lingo selulosa yang rusak dapat dicerna oleh ternak (Rahman, *et al.*, 2010) dan nilai pakan (Zhang *et al*, 2007; Yu *e tal*, 2009) meskipun proses ini memiliki sejarah panjang.

Menurut Sudarwati *et al* (2013), bahwa upaya untuk meningkatkan nilai gizi limbah tanaman pangan dengan menggunakan teknologi pakan telah diterapkan dimasyarakat seperti perlakuan fisik, kimiawiserta biologis. Ditingkat peternak penerapan teknologi peningkatan kualitas limbah tersebut memiliki hambatan dengan berbagai alasan, seperti jumlah limbah yang dapat dikumpulkan oleh peternak relative sedikit karena kurangnya fasilitas untuk penyimpanan dan terjadinya penambahan beban biaya dan tenaga kerja bagi peternak dengan melakukan teknologi tersebut.

Jerami padi merupakan bahan makanan yang memiliki kandungan dan kecernaan yang rendah, sehingga untuk mengoptimalkan pemanfaatan jerami padi diperlukan pengolahan dan sentuhan teknologi. Pengolahan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan daya simpan. Seperti halnya bahan pakan yang lainnya, jerami padi dapat diolah dengan tiga perlakuan, perlakuan fisik, perlakuan kimia, atau perlakuan biologis. Jerami padi dapat menyumbang 87% dari sumber serat pakan untuk ternak (Haque *et al*, 2007)

Teknologi pakan yang murah dan tepat guna seperti amoniasi jerami padi dan penambahan urea molases block pada pemberian pakan yang mengandung kadar serat kasar tinggi perlu diterapkan (Samadi *et al*, 2010). Disamping mampu memperbaiki mutu pakan limbah hasil tanaman pangan, proses fermentasi ternyata mampu menurunkan kadar residu pestisida pada pakan ternak (Indraningsih *et al*, 2005). Penambahan jerami padi dengan urea atau kalsium hidroksida atau dengan menambah jerami padi dengan protein, asupan, penguraian dan produksi susu dapat ditingkatkan, dibandingkan dengan jerami padi tanpa pembahan bahan lain (Fadel Elseed, 2005). Namun perlakuan ini memiliki keterbatasan dan sedikit yang tidak ramah lingkungan (Silverstein *et al*, 2007). Proses fermentasi juga telah dilakukan terhadap limbah tanaman jagung. Pamungkas *et al.* (2006) menggunakan *Pleurotus flabelatus* untuk fermentasi jerami jagung. Jamur *Pleurotus* merupakan jamur pembusuk putih (*white rot fungi*). Jamur ini dapat mengeluarkan enzim-enzim pemecah selulosa dan lignin sehingga kecernaan bahan kering jerami jagung akan meningkat. Mikotoksin yang sering ditemukan adalah aflatoksin yang dihasilkan oleh *Aspergillus flavus* dan fumonisin yang dihasilkan oleh jamur *Fusarium moniliforme*, deoxynivalenol dan zearalenon yang dihasilkan oleh *Fusarium graminearum* (Trung *et al.*, 2008).

### Respon Penggunaan Limbah Tanaman Pangan Sebagai Pakan Ternak Ruminansia

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang respon penggunaan limbah tanaman pangan terhadap ternak ruminansia. Hasil penelitian Budiarsana *et al.*, 2006, melaporkan bahwa ternak kambing yang diberi pakan jerami padi fermentasi memberikan keuntungan setara dengan perolehan keuntungan pada ternak yang mendapat pakan rumput raja segar sebagai pakan dasar. Perlakuan pemberian jerami padi pada ternak menunjukkan kinerja produksi susu, bobot lahir anak, pertumbuhan pra-sapih dan bobot sapih yang hampir sama dengan perlakuan pemberian rumput gajah (Sutama *et al.*, 2006). Penelitian yang dilakukan Haryanto *et al.*, (2005), mendapatkan hasil positif terhadap produktivitas ternak domba dengan penggunaan jerami padi hasil bio-proses fermentatif menggunakan probion selama 3 minggu dan penambahan zink organik dalam pakan.

Ternak kerbau yang diberi pakan jerami jagung akan menghasilkan NH<sub>3</sub> dan total VFA sebesar 5,05 sampai 9,92 mg/100 ml dan 85,54 sampai 95,32 mmol/liter. Konsentrasi NH<sub>3</sub> dan VFA tertinggi dicapai pada 3 dan 4 jam setelah pemberian pakan (Nuswantara, 2009). Penggunaan limbah tanaman jagung perlu disuplementasi atau diberi perlakuan sebelum diberikan kepada ternak. Pemberian limbah tanaman jagung dalam bentuk hay, silase, atau fermentasi dibandingkan dengan pakan tradisional dapat meningkatkan bobot badan harian sapi (Anggraeny *et al.*, 2005). Penelitian tentang penambahan daun lamtoro atau bungkil kelapa pada kambing betina lokal yang mendapatkan pakan dasar jerami jagung dapat meningkatkan konsumsi pakan, pencernaan pakan, dan pertambahan bobot badan harian (Marsetyo, 2006). Silase ransum komplit berbasis hasil sampingan jagung dan sampingan ubi kayu menunjukkan kualitas fermentasi dan nutrisi yang baik setelah enam minggu ensilase serta layak disimpan sebagai sumber pakan ternak (Lendrawati, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Mariyono *et al* (2005), pemberian jerami jagung yang difermentasi tanpa pakan konsentrat memberikan PBBH sapi yang paling rendah (0,46 kg/hari), PBBH akan semakin tinggi bila pemberian jerami disertai dengan konsentrat dan juga suplemen multi nutrisi (Anggraeny *et al.*, 2005), atau vitamindan mineral (Umiyasihet *al.*, 2006). Lebih lanjut Mariyono *et al*(2004) mendapatkan bahwa kombinasitumpi jagung (*ad lib*) dengan 1,5 kg konsentrat yangdiberikan pada sapi PO dara bunting 2-3 bulan yang memperoleh pakan basal rumput gajah dan jerami padidapat menurunkan biaya operasional penelitian dibandingkan dengan yang diberi konsentrat saja. Respon ternak ruminansia terhadap pemberian limbah tanaman pangan terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Respon Ternak Terhadap Pemberian Limbah Tanaman Pangan

Ternak	Jenis limbah	Penambahan bahan lain	PBBH	Peneliti	
Kambing bunting	PE Jerami fermentasi	padi	Pakan komplit, konsentrat	180,6	Sutama <i>et al.</i> , 2003
Kambing	Jerami fermentasi	padi	Konsentrat	61,9	Martawidjaja <i>et al.</i> , 2003
Sapi PO betina	Jerami padi		Jerami jagung, dedak, gemblong, prebiotik	0,63 (berat lahir pedet)	Umiyasihet <i>al.</i> (2004)
Sapi PO bunting	Jerami padi		Tumpi jagung, konsentrat, probiotik	>30 (berat lahir pedet)	Pamungkas <i>et al.</i> (2004)
Sapi PO dara bunting	Tumpi jagung		Jerami padi, rumput gajah, konsentrat	0,63 (berat lahir pedet)	Mariyono <i>et al.</i> (2004)
Sapi Bali jantan	Jerami jagung		Prebiotik	0,46 (berat lahir pedet)	Sariubang <i>et al.</i> (2005)

Sapi PO (penggemukan)	Tumpi jagung	Jerami padi, rumput gajah, konsentrat	0,7 (berat lahir pedet)	Mariyono <i>et al.</i> (2005)
Sapi PO jantan	Jerami jagung	Multi nutrien	0,53 (berat lahir pedet)	Anggraeny <i>et al.</i> (2005)
Sapi Bali jantan muda	Tongkol jagung	Jagung, dedak, bungkil kelapa, ampas kecap mineral	0,50 (berat lahir pedet)	Rohaeniet <i>al.</i> (2006)
Sapi PO jantan	Tongkol jagung	Jerami padi, konsentrat prebiotik	0,57 (berat lahir pedet)	Umiyasih <i>et al.</i> (2006)
Domba ekor tipis	Jerami kedelai	Kulit ari kedelai dan rumput lapang	6,86 (selama 8 minggu)	Hardianto (2006)
Penggemukan sapi	Jerami kedelai	20% ampas tahu dalam konsentrat komersial	PBBH 1,10	Imam <i>et al.</i> (1996)
Sapi PFH Jantan	Jerami kacang tanah	Konsentrat, rumput raja, jerami kacang tanah	0,56	Rumiyati (2008)

Kualitas nutrisi dari suatu tanaman pakan ditentukan oleh kesukaan dan jumlah yang dapat dikonsumsi per ekor ternak, tingkat degradasinya di dalam saluran pencernaan, efisiensi penggunaan dan pemanfaatannya di dalam produk akhir, serta untuk tanaman sumber energi kualitas lebih ditentukan pada komposisi kimia bahan pakan (Donkin *et al.* 2013). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Yulistiani, (2003), bahwa pakan jerami padi yang disuplementasi dengan hijauan legum dapat dipergunakan sebagai alternatif pakan jerami padi yang diberi perlakuan urea pada ternak domba

Pengkajian dan penelitian tentang pemanfaatan silase jagung di peternakan sapi potong dan sapi perah telah dilakukan di berbagai negara (Tjardes *et al.* 2002; Bal *et al.* 2000; Neylon dan Kung 2003). Pemberian silase jagung yang berbeda kandungan NDFnya (34 dan 51%) kepada dua bangsa sapi (Angus dan Holstein) memberikan respon yang berbeda. Kandungan NDF yang lebih tinggi menurunkan konsumsi bahan kering silase jagung pada kedua bangsa sapi tersebut tetapi jumlah energi tercerna pada bangsa sapi Angus lebih tinggi dari pada Holstein (Tjardes *et al.* 2002). Lebih lanjut Howlett *et al.*, 2003, melaporkan bahwa pemberian silase jagung untuk sapi potong menghasilkan performans reproduksi yang tidak berbeda nyata bila disuplemen dengan konsentrat campuran jagung dan bungkil kedelai dibandingkan dengan bungkil kanola.

### KESIMPULAN

Potensi dan pemanfaatan limbah pertanian tanaman pangan dapat dipergunakan oleh petani ternak atau dipasarkan setelah melalui sentuhan inovasi dan teknologi, baik sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Berbagai jenis limbah pertanian lainnya sudah banyak diteliti penggunaannya untuk pakan ternak, dan dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan evaluasi dalam pemanfaatan limbah pertanian sebagai komponen pakan ternak ruminansia.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeny YN, Umiyasih U, Pamungkas D. 2005. Pengaruh suplementasi multivitamin terhadap performans sapi potong yang memperoleh pakan basal jerami jagung. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12-13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 147-152.
- Anggraeny YN, Umiyasih U, Krishna NH. 2006. Potensi limbah jagung siap rilis sebagai sumber hijauan sapi potong. Pros. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Pontianak, 9-10 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 149-153.
- Azis FA, Liman, Widodo Y. 2014. Potensi limbah padi sebagai pakan sapi Bali di desa Sukoharjo II Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu. *J Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol 2 no 1, 2014: 26-32
- Balasubramanian MK. 2013. Potential utilization of rice straw for ethanol production by sequential fermentation of cellulose and xylose using *Saccharomyces cerevisiae* and *Pachysolen tannophilus*. *International Journal of Science, Engineering, Technology and Research* 2: 1531-1535
- Budiarsa IGM, Juari E. 2009. Analisis biaya produksi pada usaha sapi perah rakyat: studi kasus di daerah Bogor dan Sukabumi. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas-2020*. 27(1):503-506.
- Fadel Elseed AMA. 2005. Effect of supplemental protein feeding frequency on ruminal characteristics and microbial N production in sheep fed treated rice straw. *Small Ruminant Research* 57: 11-17
- Ginting SP, Mahmilia F, Elieser S, Batubara LP, Krisnan R. 2005. Tinjauan hasil penelitian pengembangan pakan alternatif dan persilangan kambing potong. Pros. Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12-13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 57-70
- Haque QME, Amanullah SM, Islam MM. 2007. Introduction of forage crops with the existing cropping system of different agro-ecological zones of Bangladesh and its impact analysis. Progress Report, Anim. Production Division, BLRI.
- Haryanto B. 2003. Jerami padi fermentasi sebagai ransum dasar ternak ruminansia. *Warta Litbang Pertanian*. 25(3): 1-3
- Howlett CM, Vanzant ES, Anderson LH, Burris WR, Fieser BG, Bapst RF. 2003. Effect of supplemental nutrient source on heifer growth and reproductive performance, and on utilization of corn silage-based diets by beef steers. *J. Anim. Sci.* 81: 2367 – 2378.
- Indraningsih, Sani Y. 2005. Kajian kontaminasi pestisida pada limbah padi sebagai pakan ternak dan alternatif penanggulangannya. Pros. Seminar Nasional Pengembangan Usaha Peternakan Berdaya Saing di Lahan Kering. Puslitbang Peternakan – UGM. Pp: 108-119.
- Indraningsih, Widiastuti R, Sani Y. 2011. Limbah pertanian dan perkebunan sebagai pakan ternak: kendala dan prospeknya. *Lokakarya Nasional Ketersediaan IPTEK dalam Pengendalian Penyakit Strategis pada Ternak Ruminansia Besar*. 4(3):99-115.
- Jaleta M, Kassie M, Shiferaw B. 2013. Tradeoffs in crop residue utilization in mixed crop-livestock systems and implications for conservation agriculture. *J Agric Systems*. 121(2013):96-105..
- Lemaire G, Franzluebbers A, Carvalhoc PCF, Dedieu B. 2013. Integrated Crop- Livestock Systems: Strategies To Achieve Synergy Between Agricultural Production and Environmental Quality. *Agric Ecosyst Environ*. (2013).

- Mariyono DB, Wijono, 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.
- Mariyono DB, 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.
- Mariyono, Umiyasih U, Anggraeny YN, Zulfardi M. 2004. Pengaruh Substitusi Konsentrat Komersial dengan Tumpi Jagung terhadap Performans Sapi PO Bunting Muda. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4-5 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 97-101.
- Martawidjaja M, Utama IK, Kostaman T, Budiarsana IGM. 2003. Pengaruh pakan komplit jerami padi terhadap pertumbuhan dan kualitas karkas kambing peranakan Etawah. Laporan Akhir Penelitian Kerjasama Balai Penelitian Ternak dengan PT Caprito Agrindo Prima, 2003.
- Pamungkas D, Romjali E, Anggraeny YN. 2006. Peningkatan Mutu Biomas Jagung Menunjang Penyediaan Pakan Sapi Potong Sepanjang Tahun. Pros. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Pontianak, 9-10 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 142-148.
- Rahman MM, Akbar MA, Islam KMS, Khaleduzzaman ABM, Bostami ABMR. 2010. Nutrient Digestibility and Growth Rate of Bull Calves Fed Rice Straw Treated With Wood Ash Extract. Bangladesh Journal of Animal Science 39: 97-105.
- Rasminati N, Utomo S. 2011. Evaluasi Potensi Wilayah Kecamatan Wates Untuk Pengembangan Ternak Sapi Potong Dengan Pola Integrated Farming. Jurnal Agrisains Vol. 2 No. 3 September 2011: 40-47
- Rohaeni ES, Amali N, Subhan A. 2006. Janggal Jagung Fermentasi sebagai Pakan Alternatif untuk Ternak Sapi pada Musim Kemarau. Pros. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Pontianak, 9-10 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 193-196.
- Sariubang M, Gufroni LM, Sahardi. 2006. Pengkajian sistem integrasi tanaman jagung sapi potong di lahan kering, Sulawesi Selatan. Pros. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Pontianak, 9-10 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 209-213.
- Sarnklong C, Cone JW, Pellikaan W, Hendriks WH. 2010. Utilization of Rice Straw and Different Treatments to Improve Its Feed Value for Ruminants: A Review. Asian-Aust J Anim Sci. 23(5): 680–692.
- Selim ASM, Pan J, Takano T, Suzuki T, Koike S, Kobayashi Y, Tanaka K. 2004. Effect of ammonia treatment on physical strength of rice straw, distribution of straw particles and particle-associated bacteria in sheep rumen. Animal Feed Science and Technology 115: 117-128.
- Sirappa MP. 2003. Prospek Pengembangan Sorghum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan, Dan Industri. J. Penel. Pengem.Pert. 4: 133-140.
- Silverstein RA, Chen Y, Sharma RR, Boyette MD, Osborne J (2007). A comparison of chemical pretreatment methods for improving saccharification of cotton stalks. Bioresour. Technol. 98:3000–3011.
- Sudarwati H, Susilawati T. 2013. Pemanfaatan sumberdaya pakan lokal melalui integrasi ternak sapi potong dengan usahatani, J. Ternak Tropika Vol. 14, No.2: 23-30, 2013
- Sutama K, Setiadi B, Subandriyo, Budiarsana IGM, Martawidjaja M, Yulustiani D, Kostaman T. 2003. Pembentukan kambing perah unggul Indonesia. Balai Penelitian Ternak, Ciawi Bogor, Laporan Akhir Anggaran Tahun 2003.



- Syamsu JA, Sofyan LA, Mudikdjo K, Sa'id EG. 2003. Daya dukung Limbah Pertanian Sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia Di Indonesia. *WARTAZOA*. 13(1):30-37.
- Tabranya H, Hardjosuwignjob S, Laconi EB, Daryanto A. 2007. Hasil ikutan pertanian sebagai pakan ruminansia di Jawa Tengah. *J.Media Peternakan*, Agustus 2007, hlm. 79-87 Vol. 30 No. 2 ISSN 0126-0472 Terakreditasi SK Dikti No: 56/DIKTI/Kep/2005
- Tanuwiria H, Yulianti A, Mayasari N. 2006. Potensi pakan asal limbah tanaman pangan dan daya dukungnya terhadap populasi ternak ruminansia di wilayah Sumedang (Agriculture by product as potential feed and its carrying capacity In Sumedang). *Jurnal Ilmu Ternak*, Desember 2006, Vol. 6 no. 2, 112-120
- Tawaf R, Daud AR. 2010. Tantangan dalam Pengembangan Bisnis Pakan Ruminansia di Indonesia. *Seminar Nasional Swa-Sembada Daging 2014*. Jakarta. ASOHI.
- Trung TS, Tabuc C, Bailly S, Querin A, Guerre P, Bailly JD. 2008. Fungal mycoflora and contamination of maize from Vietnam with AFL B1 and fumonisin B1. *World. Myco. J.* 1: 87-94.
- Umiyasih, U, Wahyono DE, Anggraeny YN. 2004. Penggunaan bahan pakan lokal sebagai upaya efisiensi pada usaha pembibitan sapi potong komersial. Studi kasus pada CV Bukit Indah Lumajang. *Pros. Seminar Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 4-5 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 86-90.
- Umiyasih U, Wahyono DE, Mariyono D, Pamungkas, Anggraeny YN, Krishna NH, Mathius. IW. 2006. Penelitian Nutrisi Mendukung Pengembangan Usaha Cow Calf Operation untuk Menghasilkan Bakalan. *Laporan Akhir. Loka Penelitian Sapi Potong*, Grati.
- Umiyasih U, Wina E. 2008. Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa* Vol. 18 No. 3 Th. 2008
- Vadiveloo J. 2000. Nutritional properties of the leaf and stem of rice straw. *Animal Feed Science and Technology* 83: 57-65.
- Vadiveloo J. 2003. The effect of agronomic improvement and urea treatment on the nutritional value of Malaysian rice straw varieties. *Animal Feed Science and Technology* 108: 33-146.
- Yu H, Guo G, Zhang X, Yan K, Xu C 2009. The effect of biological pretreatment with the selective white-rot fungus *Echinodontium taxodii* on enzymatic hydrolysis of softwoods and hardwoods. *Bioresour. Technol.* 100:5170-5175.
- Zhang X, Xu C, Wang H 2007. Pretreatment of bamboo residues with *Coriolus versicolor* for enzymatic hydrolysis. *J. Biosci. Bioeng.* 104:149-151.