

**RETENSI PROTEIN PADA KERBAU MUDA JANTAN YANG MENDAPAT  
AMPAS BIR SEBAGAI PENGGANTI KONSENTRAT  
(Protein Retention in Young Buffalo Bulls Fed Brewery By-product as  
Fabricated Concentrate Substitute)**

**Oleh**

**Edy Rianto, Ninik Muryanti dan Endang Purbowati  
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang**

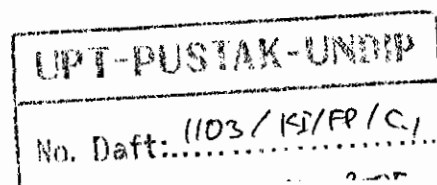
***Makalah***

*Dipresentasikan pada Seminar AINI V 2005  
"Pengembangan Nutrisi dan Bioteknologi Pakan sebagai Pendorong Agroindustri  
di Bidang Peternakan"  
yang diselenggarakan di Malang, 10 Agustus 2005.  
atas kerjasama antara  
Asosiasi Ahli Nutrisi dan Pakan Indonesia (AINI) dan  
Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*

**Panitia,**



**Dr. Ir. Hartutik, MP.  
NIP. 131 125 348**



**RETENSI PROTEIN PADA KERBAU MUDA JANTAN YANG MENDAPAT  
AMPAS BIR SEBAGAI PENGGANTI KONSENTRAT  
(Protein Retention in Young Buffalo Bulls Fed Brewery By-product as  
Fabricated Concentrate Substitute)**

Oleh

**Edy Rianto, Ninik Muryanti dan Endang Purbowati  
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang**

**ABSTRAK**

Suatu penelitian telah dilaksanakan dengan tujuan untuk mempelajari retensi protein pada kerbau jantan muda yang mendapat ampas bir sebagai pengganti konsentrat jadi. Sebanyak 8 ekor kerbau jantan berumur sekitar 1 tahun, dengan bobot badan awal rata-rata 160,32 kg (CV= 11,12%), dialokasikan ke dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah penggantian 50% konsentrat dengan ampas bir (T0: Jerami padi *ad libitum* + konsentrat jadi 1,25% dari bobot badan; T1: Jerami padi *ad libitum* + konsentrat jadi 0,625% dari bobot badan + ampas bir 0,625% dari bobot badan). Jumlah konsumsi total dan pencernaan bahan kering (BK) pada kedua perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Konsumsi dan pencernaan BK pada T0 adalah 4340 g/hari dan 68,73%, sedangkan pada T1 adalah 5086 g/hari dan 68,32%. Konsumsi protein pada T1 (704 g/hari) lebih tinggi daripada T0 (569 g/hari), meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Pencernaan dan retensi protein pada T1 (77,56% dan 69,66%) dan T0 (76,50% dan 68,61%) tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Sementara itu, penambahan bobot badan harian (PBBH) pada T1 (665 g/hari) nyata ( $P<0,05$ ) lebih tinggi daripada T0 (378 g/hari). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggantian konsentrat dengan ampas bir tidak berpengaruh terhadap retensi protein. Namun demikian, penggantian konsentrat dengan ampas bir mampu meningkatkan produktivitas kerbau jantan muda.

*Kata kunci: kerbau, ampas bir, retensi protein, konversi protein*

**ABSTRACT**

An experiment was carried out to study protein retention in young buffalo bulls fed brewery byproduct as a substitute of fabricated feed concentrate. Eight male buffaloes, aged about 12 months, weighed 160.32 kg (CV=11.12%), were allocated into a completely randomised design with 2 treatments and 4 replicates. The treatments applied were substitution of 50% feed concentrate by beer industry by-product ( T0: rice straw *ad libitum* + fabricated feed concentrate as much as 1.25% of body weight; T1: rice straw *ad libitum* + fabricated feed concentrate as much as 0,625% of body weight + beer industry by-product as much as 0,625% of body weight). Dry matter intake and digestibility of the both treatment were not significantly different ( $P>0.05$ ). Dry matter intake and digestibility of T0 were 4340 g/d and 68,73%, respectively, while those of T1 were 5086 g/d and 68,32%, respectively. Protein intake of T1 (704 g/d) was higher than that of T0 (569 g/d), although statistically was not significant ( $P>0.05$ ). Protein digestibility and retention of T1 (77.56% and 69.66%) and T0 (76.50% and 68.61%) were not significantly different ( $P>0.05$ ). However, liveweight

gain (LWG) of T1 (665 g/d) was significantly ( $P < 0.05$ ) higher than that of T0 (378 g/d). It can be concluded that substitution of fabricated feed concentrate by beer industry by-product did not influence protein retention. However, it increased buffalo's productivity.

Key words: buffalo, beer industry by-product, protein retention, protein conversion

## PENDAHULUAN

Salah satu kendala yang sering dialami oleh banyak peternak kerbau dalam menjalankan usaha peternakannya adalah kontinuitas penyediaan bahan pakan. Pada musim kemarau, di saat rumput tidak dapat tumbuh dengan baik, ternak kerbau diberi jerami padi. Jerami padi memiliki kandungan protein kasar rendah dan serat kasar tinggi, sehingga nilai nutrisinya rendah. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak kerbau yang mendapat pakan jerami padi adalah pemberian konsentrat sumber protein.

Pemberian konsentrat untuk kerbau sangat membantu perkembangbiakan mikroba rumen, sehingga dapat meningkatkan pencernaan pakan. Seiring dengan peningkatan kebutuhan kerbau akan konsentrat, perlu dicari bahan pakan yang dapat digunakan sebagai sumber protein bagi ternak. Salah satu bahan pakan yang berpotensi untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah ampas bir, yang merupakan limbah industri bir. Ampas bir memiliki kandungan protein tinggi, yaitu sekitar 21,8% (Lubis, 1992). Pemberian ampas bir ini diharapkan dapat memperbaiki pencernaan pakan kasar seperti jerami padi di dalam rumen, sehingga pada akhirnya meningkatkan produktivitas kerbau.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas protein pakan adalah tingkat deposisi protein tersebut. Deposisi protein adalah jumlah protein yang dimakan oleh ternak setelah dikurangi protein yang dikeluarkan melalui urine dan feses.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh penggantian konsentrat dengan ampas bir terhadap deposisi protein dan konsentrasi  $\text{NH}_3$  rumen pada kerbau jantan muda, yang diberi pakan basal jerami padi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan ampas bir sebagai pakan penguat bagi kerbau yang diberi pakan basal jerami padi.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang, dari bulan September sampai bulan Desember 2003. Materi yang digunakan dalam penelitian berupa 8 ekor kerbau jantan berumur sekitar 1 tahun, dengan bobot badan awal rata-rata  $160,32 \pm 17,82$  kg (CV= 11,12%). Kerbau-kerbau tersebut ditempatkan di kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Ternak tersebut diberi pakan dasar jerami padi *ad libitum* dan konsentrat jadi buatan pabrik sebanyak 1,25% dari bobot badan. Angka tersebut adalah 50% dari perkiraan konsumsi BK total sebanyak 2,5% dari bobot badan. Kandungan nutrisi pakan yang diberikan tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penelitian

Bahan Pakan	BK	Kandungan Nutrisi dalam 100% BK				
		PK	Abu	SK	LK	BETN
		----- % -----				
Jerami Padi	88,66	7,88	18,85	27,51	2,21	43,55
Konsentrat jadi	86,83	16,29	7,60	24,63	1,82	49,66
Ampas Bir	88,70	26,09	5,23	17,58	6,67	44,43

Keterangan : BK= Bahan Kering; PK = Protein Kasar; SK = Serat Kasar;  
LK = Lemak Kasar; BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan percobaan ini dilakukan dengan 2 perlakuan dan 4 ulangan pada tiap perlakuan. Perlakuan yang diterapkan adalah penggantian 50% konsentrat dengan ampas bir adalah :

T0 : Jerami padi *ad libitum* + Konsentrat 1,25% dari Bobot Badan

T1 : Jerami padi *ad libitum* + Konsentrat 0,625% dari Bobot Badan + Ampas bir 0,625% dari Bobot Badan

## **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap, yaitu tahap adaptasi (3 minggu), tahap pendahuluan (2 minggu) dan tahap perlakuan (10 minggu). Selama tahap adaptasi, kerbau diberi obat cacing untuk menghilangkan gangguan parasit cacing di tubuh ternak kerbau. Pada tahap ini juga dilakukan adaptasi pakan penelitian secara bertahap untuk membiasakan kerbau mengkonsumsi pakan tersebut.

Pada tahap pendahuluan dilakukan pengacakan materi penelitian untuk penempatan di kandang dan perlakuan. Pakan yang diberikan pada tahap pendahuluan ini telah sesuai dengan perlakuan pakan yang dicobakan. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya.

Pada periode perlakuan, ternak percobaan diberi jerami padi secara *ad libitum*, dan konsentrat sesuai dengan perlakuan. Konsentrat diberikan pada pukul 07.00 WIB dan 14.00 WIB. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Pembersihan kandang dan ternak dilakukan setiap pagi dan sore. Penimbangan pakan dilakukan setiap pagi hari. Penimbangan ternak dilakukan setiap minggu sekali pada pagi hari, sebelum ternak diberi pakan.

Total koleksi feses dan urin yang dikeluarkan oleh ternak dilakukan 5 hari berturut-turut. Hasil penampungan feses dan urin setiap hari ditimbang dan kemudian diambil sampel. Pengambilan sampel pada feses dan urin dilakukan setelah pengadukan hingga merata.

Sampel feses diambil 5% dari ekskresi total setiap hari. Hasil total koleksi feses selama 5 hari kemudian dikeringkan. Feses yang kering ditumbuk dan dicampur hingga homogen, kemudian diambil sub-sampel untuk dianalisis. Sampel urin diambil 5% dari ekskresi total setiap harinya. Hasil total koleksi urin selama 5 hari dicampur dan diaduk hingga homogen, kemudian diambil sub sampel untuk dianalisis.

## **Parameter Penelitian**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah bahan kering (BK) dan protein pakan yang dikonsumsi, protein yang terkandung dalam feses, protein yang terkandung dalam urin, jumlah protein yang tercerna, pencernaan protein, jumlah protein

teretensi, retensi protein dan pertambahan bobot badan harian (PBBH). Konsumsi BK diukur dengan menghitung selisih antara BK yang diberikan dan BK yang tersisa. Konsumsi protein dihitung dari jumlah konsumsi BK pakan dikalikan dengan kandungan protein pakan. Protein feses dihitung dari jumlah BK feses dikalikan kandungan protein dalam feses. Protein yang dikeluarkan lewat urin dihitung dari jumlah BK urin dikalikan kandungan protein urin. Jumlah protein yang tercerna merupakan selisih antara jumlah protein pakan yang dikonsumsi dengan jumlah protein yang dikeluarkan lewat feses. Kecernaan protein merupakan persentase jumlah protein yang tercerna terhadap jumlah protein pakan yang dikonsumsi. Jumlah protein yang teretensi adalah jumlah protein dikonsumsi dikurangi jumlah protein yang dikeluarkan lewat feses dan urin. Retensi protein adalah persentase protein teretensi terhadap konsumsi protein pakan. Perambahan bobot badan harian dihitung dari selisih antara bobot akhir dan bobot awal dibagi lama pengamatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat pengambilan cairan rumen yang 3 jam setelah pemberian pakan, ada satu ternak yang tidak dapat diambil karena sakit, maka data  $\text{NH}_3$  yang dipakai pada T0 sebanyak 3 ekor kerbau.

### Konsumsi dan Kecernaan BK Pakan

Rata – rata konsumsi BK pakan, pengeluaran BK feses dan BK tercerna ditunjukkan pada Tabel 2. Konsumsi BK total harian kerbau pada T0 (4340 g/hari) dan pada T1 (5086 g/hari). Secara statistik kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini menunjukkan penggantian konsentrat dengan ampas bir tidak berpengaruh terhadap kemampuan kerbau dalam mengonsumsi pakan. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan pendapat McDonald *et al.* (1988) dan Zinn dan Owen (1993), bahwa pemberian pakan yang mempunyai kandungan protein tinggi dapat meningkatkan konsumsi pakan. Keadaan ini diduga karena adanya beberapa bahan pakan tertentu yang memang kurang palatabilitasnya dibandingkan dengan pakan lain, sehingga menurunkan konsumsi pakan (Arora, 1989).

Pada penelitian ini tingkat konsumsi BK tercerna pada perlakuan T0 adalah sebesar 2983 g/hari dan T1 sebesar 3527 g/hari. Menurut perhitungan statistik bahwa konsumsi BK tercerna antar perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa penggantian ampas bir tidak mempengaruhi BK tercerna, diduga karena pencernaan pati dan protein pada ampas bir sangat tinggi terutama pada 2 jam pertama, namun setelah 2 jam kecernaannya melambat dan bahan organik yang tidak tercerna adalah lemak. Lemak yang semakin menumpuk didalam rumen akan mengganggu pencernaan bahan organik dan serat kasar pakan yang dikonsumsi sehingga pencernaan pakan menjadi turun (Amari dan Purnomoadi, 1996).

Tabel 2. Rata- rata Konsumsi BK, Pengeluaran BK Feses, BK Tercerna, Kecernaan BK dan PBBH pada Kerbau Jantan Muda.

Parameter	Perlakuan		Perbedaan
	T0	T1	
Konsumsi BK jerami (g/hari)	2082	2512	tn
Konsumsi BK Konsentrat (g/hari)	2258	1286	-
Konsumsi BK Ampas Bir (g/hari)	0	1292	-
Konsumsi BK Total (g/hari)	4340	5086	tn
Pengeluaran BK Feses (g/hari)	1357	1558	tn
Konsumsi BK Tercerna (g/hari)	2983	3527	tn
Kecernaan BK (%)	68,73	68,32	tn

Keterangan : \* : Berbeda Nyata ( $P<0,05$ )

tn : Tidak Berbeda Nyata ( $P>0,05$ )

Kecernaan BK pada T0 (68,73%) dan T1 (68,32 %) tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa ampas bir mempunyai kecernaan yang tidak berbeda dengan konsentrat yang diberikan. Kecernaan BK pada penelitian ini lebih tinggi dibanding hasil penelitian Castillo sebagaimana dikutip oleh Murti dan Ciptadi (1987), bahwa kerbau yang mendapat pakan rumput kolonjono kecernaannya 56,5%. Keadaan ini kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya kecernaan jerami sebagai akibat penambahan konsentrat dan ampas bir yang merupakan bahan pakan yang mudah dicerna dan memiliki kandungan nutrisi yang baik. Kecernaan pakan kasar dapat meningkat karena adanya penambahan bahan pakan lain yang mengakibatkan meningkatnya kualitas ransum secara keseluruhan (McDonald *et al.*, 1988)

### Retensi Protein

Rata - rata konsumsi protein, pengeluaran protein, pencernaan protein dan retensi protein dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi protein pada perlakuan T1 (704 g/hari) cenderung lebih tinggi daripada perlakuan T0 (569 g/hari), meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal tersebut mengindikasikan ampas bir bahwa Menurut Ranjhan (1980) kebutuhan harian protein pakan kerbau dengan pada bobot badan 150 kg adalah sebesar 12,6% dari 100% BK untuk T0 dan 10,6% dari total 100% BK pada bobot badan 200 kg untuk T1. Hal ini berarti konsumsi protein pada percobaan ini sudah melebihi kebutuhan sehingga ternak mengalami peningkatan bobot badan.

Tabel 3. Rata-rata Konsumsi Protein, Pengeluaran Protein, Kecernaan dan Retensi Protein pada Kerbau Jantan Muda.

Parameter	Perlakuan		Perbedaan
	T0	T1	
Konsumsi Protein total (g/hari)	569	704	tn
Konsumsi Protein Jerami (g/hari)	131	171	tn
Konsumsi Protein Konsentrat (g/hari)	438	222	-
Konsumsi Protein Ampas Bir (g/hari)	0	331	-
Pengeluaran Protein:			
Feses (g/hari)	134	158	tn
Urin (g/hari)	48	56	**
Konsumsi Protein dapat dicerna (g/hari)	435	546	tn
Jumlah Proten teretensi (g/hari)	390	490	tn
Kecernaan Protein (%)	76,50	77,56	tn
Retensi Protein (%)	68,61	69,66	tn

Keterangan : \*\*: sangat nyata ( $P<0,01$ )

tn : tidak nyata ( $P>0,05$ )

Kecernaan protein pada T0 (76,50 %) dan T1 (77,56 %) tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa protein konsentrat dengan ampas bir mempunyai tingkat pencernaan yang hampir sama. Kecernaan protein pada ruminansia antar lain



dipengaruhi oleh komposisi asam amino, degradabilitas dan kandungan serat kasar bahan pakan (McDonald *et al.*, 1988).

Tingkat konsumsi protein pada T1 yang cenderung lebih tinggi dan pencernaan protein yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dibanding pada T0, menyebabkan konsumsi protein dapat dicerna pada T1 juga cenderung lebih tinggi daripada T0 (Tabel 3). Sementara itu pengeluaran protein lewat urin pada kerbau T0 (44,89 g/hari) dan T1 (55,63 g/hari) hampir sama. Kedua hal tersebut menyebabkan retensi protein pada T1 (490 g/hari) lebih tinggi dibandingkan pada T0 (390 g/hari), meskipun keduanya secara statistik tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Retensi protein pada penelitian ini bernilai positif, berarti ada kemampuan kerbau untuk meningkatkan bobot badan. Retensi protein antara lain dipengaruhi oleh komposisi asam amino protein pakan, hal ini terkait dengan kebutuhan asam amino oleh ternak untuk kebutuhan hidup pokok dan untuk produksi. Ketidakseimbangan komposisi asam amino akan menyebabkan tingginya nitrogen yang terbuang lewat urin karena asam amino yang terserap tidak dapat digunakan sepenuhnya oleh tubuh dalam proses metabolisme (McDonald *et al.*, 1988). Retensi protein juga dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan, terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi kandungan protein pakan semakin tinggi pula retensinya. Hal ini terjadi karena adanya pengeluaran protein endogen yang relatif tetap (McDonald *et al.*, 1988), sehingga proporsi protein yang dikeluarkan terhadap konsumsi protein cenderung semakin menurun seiring dengan meningkatnya kandungan protein pakan.

Retensi protein pada penelitian ini lebih tinggi daripada retensi protein pada sapi Peranakan Ongole (PO) dan persilangannya dengan Limousin (POL) yang diperoleh Rianto *et al.* (2003). Pada penelitian tersebut didapatkan mendapatkan retensi protein sebesar 48.50 dan 46.20% pada sapi PO dan POL yang mendapat pakan 50% rumput gajah, 37,5% konsentrat dan 12,5% ampas kecap. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan spesies dan jenis pakan yang diberikan. Hasil penelitian Rianto *et al.* (2005) pada sapi dengan jenis pakan yang sama dengan penelitian ini, yaitu rumput gajah, konsentrat dan ampas bir, juga memperlihatkan hasil yang lebih rendah, yaitu sebesar 42,85-52,53%. Hal ini

mengindikasikan bahwa kerbau mempunyai kemampuan yang lebih baik daripada sapi dalam hal retensi protein.

### **Pertambahan bobot badan**

Rata-rata bobot awal, bobot akhir dan PBBH kerbau percobaan tercantum pada Tabel 4. Hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa PBBH kerbau T1 (665 g) nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi daripada PBBH kerbau T0 (378 g). Hal ini disebabkan konsumsi BK dan nilai nutrisi dan pakan pada T2 lebih tinggi daripada T1. Laju pertumbuhan ternak antara lain dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas pakan yang dikonsumsi (Ranjhan, 1980).

Tabel 4. Rata- rata Bobot Awal, Bobot Akhir dan PBBH Kerbau Percobaan

	T0	T1	Perbedaan
Bobot badan awal (kg)	155,78	164,85	-
Bobot badan akhir	187,37	220,83	-
PBBH (g)	378	665	*

Keterangan: n : nyata ( $P > 0,05$ )

Pada penelitian ini PBBH pada kedua perlakuan mempunyai nilai positif, hal ini menunjukkan bahwa konsumsi nutrisi pakan sudah melebihi kebutuhan untuk hidup pokok. Menurut Ranjhan (1980) kebutuhan BK dan protein kerbau T0 (bobot badan 150 kg) masing-masing adalah sebesar 3,9 kg dan 12,6%, sedangkan kebutuhan BK dan protein T1 (bobot badan 200 kg) adalah sebesar 5,7 kg dan 10,6%.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggantian konsentrat dengan ampas bir meningkatkan retensi protein. Penggantian konsentrat dengan ampas bir juga mampu meningkatkan produktivitas kerbau jantan muda.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji pengaruh ampas bir dengan tingkat pemberian yang lebih tinggi terhadap retensi protein dalam upaya meningkatkan produktivitas ternak kerbau.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amari, M. dan A. Purnomoadi. 1996. Chemical and digestive characteristics of brewer's grain for feed of cattle. *Bulletin of National Institute of Animal Industry, Ibaraki, Japan.* 57: 39-46.
- Arora. 1989. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan oleh: R. Murwani).
- Lubis, D.A. 1992. *Ilmu Makanan Ternak.* Cetakan ketiga. PT. Pembangunan. Jakarta.
- McDonald, P., R.A. Edwards, dan J.F.D. Greenhalgh (1988). *Animal Nutrition.* 4<sup>th</sup> Ed. Longman Scientific and Technical, Harlow.
- Murti T.W. dan G.Ciptadi. 1998. *Kerbau Perah dan Kerbau Kerja Tatalaksana dan pengetahuan Dasar Pasca Panen.* PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Ranjhan, S.K. 1980. *Animal Nutrition in the Tropics.* Vicas Publishing House. PVT Ltd, New Delhi.
- Rianto, E., M. Y. Effendi, Sodikun, A. Purnomoadi dan R. Adiwiniarti. 2003. Retensi Protein pada Sapi Peranakan Ongole dan Sapi Peranakan Ongole X Limousin Jantan Muda yang Dipelihara Secara Intensif. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis Spec. Ed. October 2003:* 130-135.
- Rianto, E., O.T. Pramono dan R. Adiwiniarti. 2005. Retensi Protein Pada Sapi Peranakan Ongole Jantan Yang Diberi Pakan Ampas Bir Sebagai Pengganti Konsentrat Prosiding Seminar AINI 2005. Malang, 10 Agustus 2005. **In press**.
- Zinn, R.A dan Owens, F.N. (1993). Ruminant escape protein for light weight feedlot calves. *J. Anim. Sci.* 71 : 1667 – 1687.