

JURNAL PENGEMBANGAN PETERNAKAN TROPIS

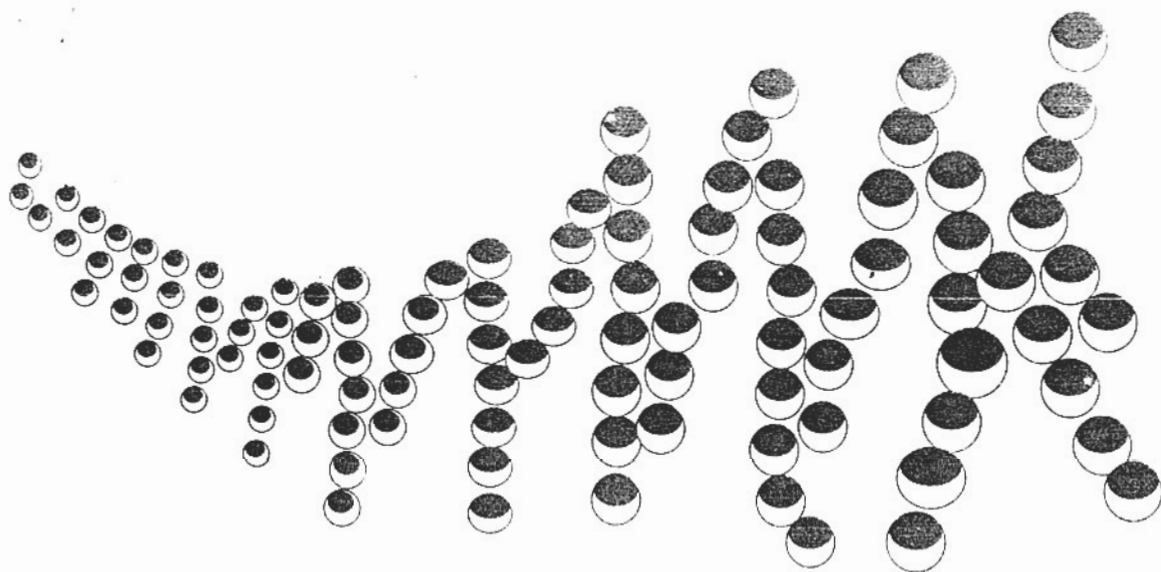
(Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture)

SPECIAL EDITION October 2003

SEMINAR NASIONAL ILMU NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK IV

diselenggarakan oleh
ASOSIASI ILMU NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK INDONESIA (A I N I)

dan
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
Semarang, 23 Oktober 2003



**Official Journal of the Faculty of Animal Agriculture
Diponegoro University**

Terakreditasi No. : 52 / DIKTI / Kep / 2002

JURNAL PENGEMBANGAN PETERNAKAN TROPIS

(Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture)

ISSN 0410-6320

Pengarah / Pelindung (Chairman)

Bambang Srigandono
(Dekan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro)

Penyunting (Editor in Chief)

Joelal Achmadi

Anggota Penyunting (Section Editor)

Bambang Suryanto
Dwi Retno Lukiwati
Yon Soepri Ondho
Edy Rianto
Edjeng Supriyatna
Edy Kumianto
Nurwantoro
Bambang Sulistiyanto
Anis Muktiani

Penyunting Teknis (Technical Editor)

Agung Purnomoadi
Retno Adiwiranti
Enny Tantini Setiatin
Retno Iswarin Pujaningsih
Ahmad Ni'matullah Al Baari

Mitra Bestari (Guest Editor)

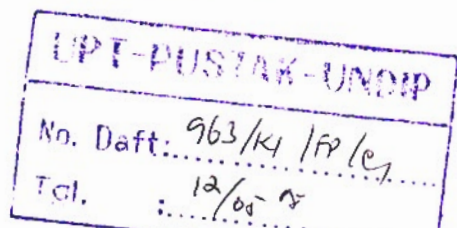
Wartomo Hardjosubroto
(Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada)
Krishna Agung Santosa
(Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada)
Susanto Prawirodigo
(Balai Pengkajian teknologi Pertanian Jawa Tengah)

Alamat Redaksi / Editorial Address:

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro
(Faculty of Animal Agriculture Diponegoro university)
Kampus Drh. Soejoro Koesoemowardojo
Tembalang, Semarang 50275 Indonesia
Telp./Fax. : 024 - 7474750
e-mail : fapetundip@telkom.net



The front cover illustrates the horn sketch of a swamp buffalo, an indigenous tropical livestock. The circles inside the horn mean ova that are arranged the tips of small intestine (designed by Agung Purnomoadi).



DAFTAR ISI (CONTENTS)

Penggantian Rumput Raja dengan Pucuk Tebu terhadap Fermentabilitas Ransum Isonutrien Berbasis Limbah Industri Pertanian (<i>The Replacement of Kinggrass with Sugarcane Top to Fermentability of Diets Based on Agricultural Byproduct</i>) E. Pangestu, M. Christiyanto, L.K. Nuswantara, dan A. Muktiani	1 - 5
Isolasi dan Identifikasi Bakteri Kitinolitik Asal Rumen (<i>Isolation and Identification of the Chitinolytic Bacteria from the Rumen Ecosystem</i>) S. Rahayu, F.M. Suhartati, E. Aris R., dan N. Iriyanti	6 - 11
Pemanfaatan Probiotik (Probiotic) dan Mineral (Zinc Organik) dalam Pakan Domba (<i>The Use of Probiotics [Probiotic] and Organic Mineral [Zinc Organic] in the Ration of Sheep</i>) B. Haryanto, Supriyati, A. Thalib, dan S. N. Jarmani	12 - 16
The Use of Polyethylene Glycol (PEG) to Increase Fermentability of <i>Acacia Angustissima</i> and <i>Acacia Villosa</i> . A.S. Tjakradidjaja, K. G. Wiryawan, and D. E. Hermawan	17 - 24
Penambahan Kuning Telur Ayam Kampung dalam Pakan Domba dan Jantan Pengaruhnya terhadap Kualitas Sperma (<i>The Effect of Yolk "Kampung" Hens Flushing on the Sperm Quality of Local Sheep</i>) S. Utomo dan N. Rasminati	25 - 30
Variasi Produksi <i>Volatile Fatty Acids</i> pada Ransum Ruminansia dengan Kandungan NDF Berbeda (<i>Variation in Volatile Fatty Acids Production of Ruminant Diet Varying in their NDF Levels</i>) T. Toharmat, E. Pangestu, L.A. Sofjan, W. Manalu, dan S. Tarigan	31 - 34
Parameter Degradasi Hijauan Leguminosa Pohon di Daerah Pegunungan Non-Kapur Kabupaten Malang Bagian Selatan (<i>Degradation Parameters of Some Forages of Leguminous Trees in the Mountainous Non-Limestone Area South Malang Regency</i>) Herni S. dan Hartutik	35 - 43
Metabolisme Protein pada Ayam Kampung Periode Pertumbuhan yang Diberi Ransum Memakai Dedak Padi Fermentasi (<i>Protein Metabolism in Growing Native Chickens Fed Diet Composed of Fermented Rice Bran</i>) N. Suthama	44 - 48
Peningkatan Kualitas Karkas Ayam Broiler dengan Penambahan Hasil Metabolit <i>Aceto-SACH</i> (<i>The Enhanced Carcass Quality of Broiler Chicken Given the Product of ACETO-SACH Metabolite</i>) N. Ramli, R. Mutia, dan A. Sofyan	49 - 53
Pengaruh Suplementasi Probiotik dalam Ransum terhadap Penampilan Ayam Broiler (<i>The Effect of Probiotics Supplementation in Diets on the Performance of Broiler</i>) T.G.O. Susila dan I.G.N.G. Bidura	54 - 59

Pengaruh Minyak Kelapa Teroksidasi dengan Suplementasi Antioksidan dalam Ransum terhadap Perlemakan, Kolesterol, dan Malonaldehid Broiler (<i>The Supplementation Effect of Oxidized Oil with Three Kinds of Antioksidant on Broiler Fat, Iodine Number, and Malonaldehyde Content</i>) F. N. Sompie	60 - 66
Pengaruh Pemberian Tepung Daun Katuk untuk Peningkatan Kandungan Vitamin A dalam Kuning Telur Ayam Lokal (<i>The Effect of Katuk Leaf Meal Supplementation to Increase Vitamin A Levels in Yolk of Local Hens</i>) S. Subekti, A. Apriyantono, A. Suprayogi, dan W.G. Piliang	67 - 72
Kecernaan Protein Biji Sorghum akibat Perlakuan Alkali dalam Pakan Ayam Broiler (<i>Protein Digestibility of Sorghum Grain with Alkaline Treatment in the Broiler Ration</i>) V.D. Yudianto, B. Sukanto, dan W. Suryaningrum	73 - 77
Pengaruh Penggunaan Rumput Laut dalam Ransum Ayam Petelur terhadap Kandungan Kolesterol Telur (<i>The Effect of Seaweed Supplementation in Layer Ration on Egg Cholesterol Content</i>) E. Salawati, Supadmo, dan Zuprizal	78 - 85
Suplementasi Rumput Laut dalam Ransum Itik untuk Meningkatkan Kualitas Karkas Daging Itik (<i>The Supplementation of Seaweed in the Diet to Increase Carcass Quality of Duck</i>) IG.M. Suwena dan NW. Siti	86 - 92
Isolasi dan Identifikasi Mikroba <i>Bacillus Spp</i> dari Usus Halus sebagai Sumber Probiotik Ayam Petelur (<i>Isolation and Identification of Bacillus Spp Intestinal as Source of Probiotic in Layer</i>) Osfar S., T. Aisjah, dan I.P. Kompiang	93 - 98
Pengaruh Penggunaan <i>Bokashi</i> dalam Pakan Ayam Broiler terhadap Persentase Karkas, Lemak Abdominal dan Karakteristik Fisik Daging (<i>The Effect of Bokashi in Broiler Diet on Carcass, Abdominal Fat Percentage and Meat Physical Characteristics</i>) N. D. Dono, MGr. D. L. Sari, A. Agus, dan Zuprizal	99 - 106
Penggunaan Pelet Kunyit Segar untuk Meningkatkan Kualitas Karkas Ayam Pedaging (<i>Feeding Pellet of Fresh Turmeric to Improve Carcass Quality in Broiler Chickens</i>) S.M. Ardinarsasi dan W. Sarengat	107 - 111
Pengaruh Ampas Kecap terhadap Retensi dan Konversi Energi Kerbau Dara yang Mendapat Pakan Basal Rumput Gajah (<i>The Effect of Soybean Pulp on Energy Retention and Conversion in Buffalo Heifers receiving Napier Grass as Basal Diet</i>) A. Purnomoadi, J. Wahyudi, E. Rianto, dan M. Kurihara	112 - 117
Perbaikan Pakan Pola Peternak dan Pengaruhnya terhadap Performans Produksi Sapi Potong di Daerah Persawahan Irigasi (<i>The Feeding Pattern Improvement of Farmer and Its Effect on Beef Cattle Performances in Irrigated Land</i>) U. Umiyarsih, D. B. Wijono, L. Affandhy, Aryogi, dan A. Rasyid	118 - 123
Respon Sapi PFH Jantan yang Digemukan dengan Hijauan Kaliandra (<i>Calliandra Calothyrsus</i>) sebagai Substitusi Pakan Konsentrat (<i>The Substitution Effect of Calliandra calothyrsus for Concentrate Feed in the Friesian Holstein Crossbred Male Cattle</i>) U. Nuschati, J. Achmadi, dan Sunarso	124 - 129

Retensi Protein pada Sapi Peranakan Ongole dan Sapi Peranakan Ongole X Limousin Jantan Muda yang Dipelihara secara Intensif (<i>Protein Retention in Ongole Crossbred and Ongole Crossbred x Limousin Young Bulls under Intensive Feeding Regime</i>) E. Rianto, M. Y. Effendi, Sodikun, R. Adiwinarti, dan A. Purnomoadi	130 - 135
Penggunaan Pakan Konvensional untuk Penggemukan Domba (<i>The Utilization of Conventional Feed for Finishing Sheep</i>) C.M.S. Lestari, R. Adiwinarti, dan Kustiyan	136 - 141
Penggunaan Silase Limbah Ikan dalam Pakan Kambing Peranakan Etawah Jantan (<i>The Use of Fish Waste Silage in Diets of Male Ettawa Crossbred Goat</i>) J.A. Prawoto, C.M.S. Lestari, dan Jusvery	142 - 146
Penampilan Produksi Sapi Peranakan Ongole Jantan Muda dengan Frekuensi Pemberian Konsentrat yang Berbeda (<i>Performance of Young Male Grade Ongole Cattle with Different Frequency of Concentrate Feeding</i>) A. Sawarno, E. Purbowati, dan S. Dartosukarno	147 - 153
Evaluasi Pemberian Konsentrat dalam Pakan terhadap Kecernaan Nutrien dan Utilisasi Nitrogen pada Ternak Kambing Peranakan Etawah (<i>Evaluation of Concentrate Feeding in Diets on Nutrients Digestibility and Nitrogen Utilization in Etawah Crossbred Goats</i>) TG. B. Yadnya, TG. O. Susila, dan T. I. Putri	154 - 160
Pengaruh Imbangan Hijauan dan Konsentrat dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Sapi Dara Turunan Peranakan Ongole dengan Simmental dan Limousin (<i>The Effect of Forage and Concentrate Ratio to The Heifer of Simmental-Ongole Crossbred and Limousin Ongole Crossbred</i>) Y. N. Anggraeni dan U. Umiyarsih	161 - 164
Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik pada Sapi Peranakan Ongole dengan Pakan Dedak Terfermentasi (<i>Dry Matter and Organic Matter Digestibility of Fermented Rice Bran in Ongole Grade Cattle</i>) U. Nuschati, S. Prawirodigo, M. Sholeh, dan Sunarso	165 - 168
Kajian Pengaruh Pemberian Minyak Nabati Terhadap Pertumbuhan Awal pada Ayam Broiler Pasca Tetas (<i>The Effect of Dietary Vegetable Oil on Its Early Growth in Post Hatched Chicks of Broiler</i>) B. Sulistiyanto	169 - 172
Respon Suplementasi Daun Katuk (<i>Sauropus Androgynus</i>) dalam Ransum yang Mengandung Sumber Serat Berbeda terhadap Kualitas Karkas Itik Bali (<i>The Response of Katuk Leaf (Sauropus androgynus) Supplementation in Diets with Different Crude Fibre Sources on Carcass Quality of Balinese Ducks</i>) TG. B. Yadnya	173 - 178
Pengaruh Suplementasi Minyak Ikan, Minyak Jagung dan $ZnCO_3$ dalam Ransum Berbasis Dedak Padi terhadap Umur Dewasa Kelamin dan Produksi Telur Ayam Kampung (<i>Effect of Fish Oil, Corn Oil, and $ZnCO_3$ Supplementation in Rice Bran Based Diet on the Sex Maturity and Eggs Production Local Hens</i>) D. Rusmana dan W. G. Pilliang	179 - 185
Penyediaan Serangga sebagai Pakan Tambahan untuk Burung Walet dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Sarang (<i>Preparing Insects as an Extra Feeding for Collocalia fusiphagus and Its Effect on the Quality of Bird's Nest</i>) Tristiarti, W. Sarengat, dan R. Firdausi	186 - 192
Efisiensi Penggunaan Protein pada Ayam Petelur (<i>Efficiency of Protein Utilization by Laying Birds</i>) B. Sukamto	193 - 196

Kualitas dan Sifat Sensoris Telur Akibat Penggunaan Limbah Pintal Benang Sutera dalam Ransum (<i>Quality and Sensory of Eggs from Commercial Hens Fed Waste of Silkworm Industry</i>) I. Mangisah, Supadmo, dan Zuprizal	197 – 203
Kecernaan Bahan Kering, Serat Kasar, Selulosa dan Hemiselulosa Kayambang (<i>Salvinia Molesta</i>) pada Itik Lokal (<i>Salvinia molesta Digestibility in Local Duck</i>) Sumiati dan A. Nurhaya	204 – 209
Performans Babi Bali X Saddleback Fase Grower yang Diberi Ransum Tradisional dengan Penggunaan Pignox (<i>Performance of Growing Bali x Saddleback Crossbred Pigs Fed on Traditional Diets Containing Pignox</i>) N N. Sutji	210 – 215
Pengaruh Tingkat Metionin dalam Ransum yang Mengandung Hanya Protein Nabati terhadap Prestasi Ayam Broiler Umur 4 – 7 Minggu (<i>The Effect of Methionine Level in the Ration Containing Vegetable Protein Solely on Performance of Broiler</i>) D. H. Wiradisastra	216 – 221
Pengaruh Pematangan Pemberian Pakan terhadap Performans Ayam Broiler (<i>The Effect of Denial Feeding on the Performance of Broiler</i>) S. Mugiyono, W. Hadi, dan S. Muljowati	222 – 229
Substitusi Kacang Hijau (<i>Phaseolus Radiatus</i>) dengan Tepung Daun Turi dalam Ransum terhadap Produksi Puyuh (<i>The Effect of Phaseolus radiatus Substitution with Sesbania grandiflora in A Ration on the Productivity of Coturnix-coturnix Japonica</i>) G.A.M.K. Dewi	230 – 234
Pengaruh Aras Energi dalam Ransum terhadap Kinerja Itik Manila (<i>The Effect of Energy Level in The Ration on Performance Muscovy Ducks</i>) F.X. Suwarta	235 – 240
Pengaruh Tepung Kepompong (Pupa) Ulat Sutera (<i>Bombyx Mori</i>) dalam Ransum terhadap Bobot Hidup dan Karkas Itik Lokal Jantan (<i>The Effect of Silk Worm (Bombyx mori) Pupa Meal into Ration on Body Weight and Carcass of Meal Local Duck</i>) Sundari	241 – 245
Analisa Ekonomi Pemanfaatan Kulit Kopi sebagai Campuran Pakan Ayam Broiler Periode Finisher (<i>An Economic Analysis on The Use of Coffee Pulp As Feed Mixture for Broiler</i>) H. Subagja, S. Wulandari, dan Y. R. Manullang	246 – 251
Pengaruh Tingkat Energi terhadap Penampilan Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) (<i>Effects of Energy Level on White Rats (Rattus norvegicus) Performance</i>) H.T. Uhi, I. Wahyuni, G. Joseph, dan A. Parakkasi	252 – 257
Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan terhadap Indikator Toxaemia pada Induk Kambing Kacang (<i>The effect of Feeding Level on Toxamia Indicator in Kacang Goat</i>) M. H. Husain	258 – 260
Pengaruh Pemberian Prekursor Karnitin dan Minyak Lemuru dalam Ransum Berbasis Hidrolisat Bulu Ayam terhadap Kolesterol Serum Ayam Broiler (<i>The Supplementation Effect of Carnitine Precursor and Lemuru Oil in Hydrolisate Feathers Meal Based-Ration on Blood Cholesterol Concentration in Broiler</i>) Y. Fenita	261 – 265
Sintesis Kromium Organik serta Efek Suplementasinya terhadap Kecernaan Pakan (<i>Organic Chromium Synthetic and Its Supplementation Effect on Feed Digestibility</i>) A. Muktiani, T. Sutardi, K.G. Wiryawan, dan W. Manalu	266 – 271

Pengaruh Pengolahan Biji Jagung terhadap Produksi Gas Secara <i>In Vitro</i> (<i>The Effect of Corn Processing on In Vitro Gas Production</i>) Supriyadi	272 - 278
Pengaruh Prehidrolisis Enzimatis dari <i>Phanerochaete cryosporium</i> dan Pemberian Inokulan <i>Lactobacillus plantarum</i> terhadap Nilai Nutrisi Silase Rumput Gajah (<i>The Effect of Enzymatic Prehydrolyzation from Phanerochaete cryosporium and Lactobacillus plantarum Addition on Nutritive Value of Elephant Grass Silage</i>) S. Wulandari, R. Hidayat, Suryahadi, dan T. Toharmat	279 - 285
Komposisi Kimiawi Limbah Wortel akibat Lama Fermentasi dengan EM4 (<i>Chemical Composition of Carrot By-product as Affected by Duration of Fermentation with EM4</i>) D. Rahmadi	286 - 291
Penggunaan Aras Probiotik Komersial dan Lama Pemeraman dalam Meningkatkan Kandungan Nutrisi Jerami Padi yang Diolah secara Amoniasi-Fermentasi untuk Pakan Sapi Potong (<i>The Use of Different Level of Probiotic and Incubation Period To Improve Nutrient Content of Rice Straw for Beef Cattle</i>) Supandargono, Sunarso, dan M. Arifin	292 - 297
Pengaruh Aras Urea dan Lama Pemeraman yang Berbeda terhadap Sifat Fisik Eceng Gondok Teramoniiasi (<i>Effect of Urea Amoniation of Eichornia Crassipes on Its Physical Properties</i>) S. Sumarsih dan B. I. M. Tampoebolon	298 - 301
Evaluasi Kadar Tanin dan Kecernaan Protein Biji Sorghum dengan Perlakuan Alkali: Komparasi Pengaruh antara Penambahan CaCO_3 dan Ca(OH)_2 (<i>Evaluation of Tannin Content and Protein Digestibility of Sorghum Grain with alkaline Treatment : Comparison Effect between Additional CaCO_3 and Ca(OH)_2</i>) H.I. Wahyuni, B. Sulistyanto, dan Sunarso	302 - 305
Peran Kultur <i>Aspergillus Niger</i> dan <i>Bacillus Spp.</i> serta Kombinasinya dalam Ransum terhadap Konsumsi Protein dan Imbangan Efisiensi Protein pada Ayam Broiler (<i>The Contribution of Aspergillus niger and Bacillus spp Culture with Both Mixture in Ration on Protein Consumption and Protein Efficiency Ratio on broiler</i>) T. Aisjah dan A b u n	306 - 310
Pengaruh Penggunaan Bungkil Biji Kapuk Hasil Fermentasi dengan <i>Aspergillus niger</i> dalam Ransum terhadap Performans Broiler (<i>The Effects of Aspergillus Niger-Fermented Kapok Seed Meal in Ration on the Performances of Broiler</i>) Mairizal	311 - 315
Pemanfaatan Zat Gizi Biji Sorghum yang Diolah dengan Ca(OH)_2 dan CaCO_3 sebagai Pengganti Jagung pada Ayam Broiler (<i>Substitution of Corn with Ca(OH)_2 and CaCO_3 Processed Sorghum Grain in the Ration and Its Nutrient Utilization in Brioler Chicken</i>) Tristiarti, R. Murwani, and B. Sukamto	316 - 322
Fermentasi Sorghum dengan Ragi Tempe terhadap Kadar Tanin, Gula Pereduksi, Protein Kasar dan Kecernaan Protein <i>In Vitro</i> (<i>The Effect of Fermentation of Sorghum with Tempe Yeast on Tannin, Reducing Sugar, Crude Protein Contents and in vitro Protein Digestibility</i>) W. Murningsih, Tristiarti, dan I. Estiningdriati	323 - 329
Optimasi Proses Biokonversi Biji Sorghum dengan Ragi Tempe untuk Bahan Pakan Unggas (<i>Bioconversion Process Optimization of Sorghum Grain with Tempe Yeast for Poultry Feed</i>) I. Estiningdriati, I. Mangisah, dan Sunarso	330 - 335

Pengaruh Pemeraman Bekicot dengan Starter Bakteri Asam Laktat terhadap Kandungannya Protein, Lemak dan Serat Kasar (<i>The Effect of Edible Snail Incubation with Lactic Acid Bacteria on Its Nutritive Value</i>) S. Mukodiningsih, B. I. M. Tampubolon, dan S. Andriyani	336 - 341
Pengaruh Penggunaan Bungkil Kelapa Hasil Fermentasi dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Ayam Pedaging (<i>The Effect of Fermented Coconut Meal in Ration on Body Weight Gain of Broilers</i>) Akmal dan Mairizal	342 - 346
Seleksi Toleransi Tanaman Rumput Pakan terhadap Cekaman Salinitas (<i>Selection of Forage Grass Tolerance to Salinity Stress</i>) S. Anwar, Karno, F. Kusmiyati, dan Sumarsono	347 - 351
Pengaruh Waktu Pemotongan terhadap Produksi dan Nutrisi Pakan Hijauan di Padang Penggembalaan : Studi Kasus di Oesu'u Nusa Tenggara Timur (<i>The Influence of Defoliation Time to the Production and Nutrition of Forages in the Pasture Field : A Study Case in Oesu'u East Nusatenggara</i>) S. Fattaf	352 - 358
Jenis-Jenis Legum Introduksi yang Persisten pada Lahan Kering Penggembalaan Ternak di Lembah Palu Sulawesi Tengah (<i>Persistent Introduced Pasture Legumes On a Grazed Land in Dry Environment of Palu Valley Central Sulawesi</i>) A. L. Anwar	359 - 365
Efek Salinitas dan Pemberian Fosfor terhadap Aktivitasenzim Nitrogenase Nodul Akar <i>Caliandra Calothyrsus</i> (<i>The Effect of Salinity and Phosphor on Nitrogenase Activity of Root Nodule of Calindra calothyrsus</i>) E. Fushkah, Karno, dan F. Kusmiyati	366 - 372
Pengaruh Interval dan Pupuk Fosfat Defoliiasi terhadap Kualitas Hijauan Setaria dalam Tanaman Campuran dengan Sentro (<i>Effect Defoliation Interval and Phosphate Fertilizer to Herbage Quality of Setaria splendida Within Centrosema pubescens Mix Culture</i>) Sumarsono	373 - 378
Pengaruh Tingkat Naungan terhadap Produksi Rumput Raja dan Rumput Gajah (<i>The Effect of Shade Level on Production of Elephant and King Grass</i>) N. Astuti	379 - 382
Penggantian Pupuk NPK dengan Jenis Pupuk Organik terhadap Produksi Rumput Raja (<i>Pennisetum purpureophoides</i>) (<i>The Effect of NPK Substitution with Organic Fertilizer on King Grass Production</i>) S. Utomo dan N. Rasminati	383 - 388
Peranan Berbagai Pupuk Fosfat dalam Meningkatkan Pertumbuhan, Produksi, Jumlah dan Aktivitas Bintil Akar <i>Kaliandra Merah</i> (<i>Calliandra calothyrsus</i>) dan <i>Lamtoro</i> (<i>Leucaena leucocephala</i>) (<i>The Effect of Phosphate Fertilizer for Increasing Growth, Dry Matter Yield, Amount of Root Nodule and Root Nodule Activity of Calliandra calothyrsus and Leucaena leucocephala</i>) A. Darmawati, E. D. Purbayanti dan A. Arianto	389 - 395
<i>Dry Matter Yield, N and P Uptake of Maize with Combination of Phosphorus Fertilizer from Different Sources and Glomus fasciculatum Inoculation.</i> D. R. Lukiwati and R.D.M. Simanungkalit	396 - 400
Produksi Protein Kasar dan Serat Kasar Jerami Jagung Manis akibat Pemotongan Bunga Jantan pada Dosis Nitrogen yang Berbeda (<i>The Production of Crude Protein and Crude Fiber of Sweet Corn Straw Due To Defoliation of Stamen at Different Doses of Nitrogen</i>) E.D.Purbajanti dan Widyati-Slamet	401 - 407

Serapan Nitrogen Jerami Jagung Manis pada Sistem Tanam Tumpangsari dengan *Pueraria Phaseoloides* (Nitrogen Uptake of *Zea mays* Forage Mixcropped with *Pueraria phaseoloides*) **R. T. Mulatsih**

408 - 414

Pengaruh Pemupukan Nitrogen dan Pemotongan Bunga Jantan terhadap Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)(Nitrogen Fertilization and Detasseling Effects on Production of Sweet Corn) **Widyati-Slamet dan E. D. Purbayanti**

415 - 419

Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis [ISSN 0410-6320] dalam setahun terbit pada bulan Maret, Juni, September dan Desember. Biaya langganan per tahun adalah Rp.100.000,00 termasuk ongkos kirim [untuk luar pulau Jawa dengan tambahan ongkos kirim]. Redaksi menerima tulisan/karya ilmiah hasil penelitian bidang peternakan yang belum pernah dipublikasikan.

Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture [ISSN 0410-6320] is published annually on March, June, September and December. The annual subscription is Rp. 100.000,00 per year including mailing cost [outside Java island with additional mailing cost]. The journal receives original papers in animal science which are not published in other journal.

**PENGARUH AMPAS KECAP TERHADAP RETENSI DAN KONVERSI ENERGI
KERBAU DARA YANG MENDAPAT PAKAN BASAL RUMPUT GAJAH**
*(The Effect of Soybean pulp on Energy Retention and Conversion in Buffalo Heifers
receiving Napier Grass as Basal Diet)*

A. Purnomoadi, J. Wahyudi, E. Rianto dan M. Kurihara*

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang

**National Institute of Livestock and Grassland Sciences, Tsukuba, Japan*

ABSTRAK

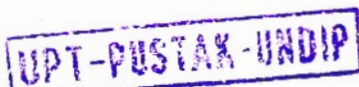
Delapan ekor kerbau dara dengan umur rata-rata 1,5 tahun dan bobot badan awal rata-rata 160 kg digunakan dalam penelitian ini, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ampas kecap terhadap retensi dan konversi energi pada kerbau dara. Kerbau tersebut dibagi menjadi dua kelompok yang masing masing mendapat satu perlakuan. Kerbau kelompok pertama diberikan pakan yang terdiri dari 70% hijauan dan 30% konsentrat pasar (HK), sedangkan satu kelompok lagi mendapat 70% hijauan, 22,5% konsentrat pasar dan 7,5% ampas kecap (HKAK). Pakan tersebut diberikan berdasar kebutuhan bahan kering 3% dari bobot badan. Parameter yang diamati untuk menentukan nilai retensi dan konversi energi adalah jumlah energi yang dikonsumsi, energi yang keluar melalui feses, urin dan gas methana, serta pertambahan bobot badan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa retensi energi pada kerbau dara yang mendapat perlakuan HK dan HKAK tidak berbeda nyata. Rata-rata pertambahan bobot badan pada perlakuan HK sebesar 0,35 kg/hari dan pada perlakuan HKAK sebesar 0,45 kg/hari. Energi tercerna dan energi termetabolis antara HK (39,1 dan 28,6 MJ/hari) dan HKAK (38,1 dan 28,5 MJ/hari), tidak berbeda nyata. Konversi energi pakan menjadi pertambahan bobot badan (PBB) antara HK (204 MJ/kgPBB) dan HKAK (154 MJ/kgPBB) tidak berbeda nyata, namun konversi energi tercerna dan energi metabolis antara HK (113 dan 82,3 MJ/kgPBB) dan HKAK (84,8 and 63,4 MJ/kgPBB) berbeda nyata ($P<0,05$). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan ampas kecap tidak berpengaruh pada retensi energi namun berpengaruh pada konversi energi tercerna dan termetabolis pada kerbau dara.

Kata kunci : konversi energi, kerbau dara, ampas kecap

ABSTRACT

Eight buffalo heifers of 1.5 y.o., and 160 kg liveweight were used in this study, which aimed to clarify the effect of the use of Soybean pulp (the by product of soy-sauce industry) to substitute concentrate on energy retention and its conversion to gain. These buffaloes were divided into two groups, each of them consisted four buffaloes. One group was given a diet consisting of 70% roughage and 30% commercial concentrate (RC group), while the other was given a diet consisting 70% roughage, 22.5% commercial concentrate and 7.5% Soybean pulp (RCSP group). The diets were allowed to meet the requirement of dry matter intake at 3% of liveweight. Parameters measured to determine the energy retention and conversion were gross energy intake, and energy loss through feces, urine, methane and liveweight gain.

The results showed that energy retention in RC and RCSP group were not significantly different. The liveweight gain in RC and RCSP were 0.35 and 0.45 kg, respectively. The digestible energy and metabolizable energy of RC (39.1 dan 28.6 MJ/d) and RCSP (38.1 dan 28.5 MJ/d) were not significantly different. Energy conversion rate of gross energy intake of RC (204 MJ/kg gain) and RCSP (154 MJ/kg gain) were not significantly different, but for energy conversion rate of digestible energy and metabolizable energy of RC (113 and 82.3 MJ/kg gain) and RCSP (84.8 and 63.4 MJ/kg gain) were



significantly found. The result showed that soybean pulp the by-product of soy-sauce industry could be used as feed for better liveweight gain and energy conversion to liveweight gain.

Keywords: energy conversion, buffalo heifers, soybean pulp

PENDAHULUAN

Populasi ternak kerbau di Indonesia terus menurun. Salah satu penyebab keadaan tersebut adalah tingkat pemotongan kerbau setiap tahunnya, yakni dengan kecepatan 1,3% (Murti, 2002), yang tidak diimbangi dengan tingkat produktivitasnya. Rendahnya produktivitas tersebut kemungkinan besar diakibatkan oleh manajemen pakan yang tidak mencukupi, mengingat potensi kerbau tidak kalah dibanding sapi. Pada pakan yang baik, kerbau mampu memberikan pertambahan bobot badan harian (PBBH) sebesar 0,9 kg/hari (Chalmers, 1974). Kerbau, bahkan dilaporkan mempunyai potensi yang jauh lebih baik dibanding dengan sapi pada efisiensi pemanfaatan energi dan protein pakan (19 dan 44%) yang lebih tinggi dibanding sapi (14 dan 29%) (Chalmers, 1974), dan juga nilai konversi pakan (Feed Conversion Rate) pada kerbau yang lebih baik daripada sapi (Murti, 2002).

Perbaikan pakan merupakan salah satu jalan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas ternak kerbau di Indonesia. Pemberian konsentrat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi kerbau dapat dilakukan untuk melengkapi pakan kasarnya. Mengingat peternakan kerbau berada di tangan petani tradisional, maka penggunaan konsentrat asal limbah yang murah dan mudah didapat, seperti ampas kecap perlu dicobakan pada kerbau. Ampas kecap merupakan limbah industri pembuatan ampas kecap yang dapat dikategorikan sebagai bahan pakan sumber protein karena memiliki protein kasar yang tinggi (23,5%), dan mempunyai daya tahan tinggi terhadap degradasi mikroba rumen (Purbowati *et al.*, 1999; Adiwinarti *et al.*, 1999). Dalam konteks

tersebut di atas, ampas kecap perlu diteliti nilai pemanfaatan pakannya pada kerbau sebagai bahan pakan alternatif penyusun konsentrat.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang dengan menggunakan 8 ekor kerbau dara yang berumur kurang lebih 1,5 tahun dengan rata-rata bobot badan 160 kg. Kerbau dara tersebut dikandangkan dalam kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat air minum.

Bahan pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput gajah, konsentrat pasar dan ampas kecap. Rumput gajah sebagai pakan basal diberikan setelah dilayukan terlebih dulu selama 7 hari atau lebih (kadar air lebih kurang 45%), sedangkan ampas kecap yang diberikan telah dikeringkan dan ditumbuk terlebih dulu. Pakan konsentrat (dengan atau tanpa ampas kecap) disusun dan diberikan sekitar 30% dari dasar kebutuhan bahan kering sebesar 3% dari bobot badan (Ranjhan, 1992). Rumput gajah diberikan secara *ad libitum*. Pakan yang dicobakan adalah kombinasi dari bahan pakan tersebut adalah, (1) HK = Rumput gajah + Konsentrat pasar (30%), dan (2) HKAK: Rumput gajah + Konsentrat pasar (22,5%) + Ampas Kecap (7,5%). Kandungan nutrisi bahan pakan penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Evaluasi penampilan produksi kerbau akibat perlakuan, menggunakan data pertambahan bobot badan harian selama waktu pemeliharaan 10 minggu. Konsumsi pakan diukur dengan

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Pakan dalam Penelitian

Bahan Pakan	BK	BO	PK	Lemak	SK	Energi
	%		% BK			Kal/kg
Rumput Gajah	54,45	90,9	10,2	1,0	33,4	3611
Konsentrat pasar	88,87	81,1	7,6	2,6	16,7	3321
Ampas Kecap	93,82	69,4	29,6	21,3	14,0	4510

menimbang pakan yang diberikan dan sisa pakan. Konversi energi yang dimanfaatkan dihitung dengan membagi energi terkonsumsi, tercerna dan ten-netabolis dengan pertambahan bobot badan harian yang terjadi. Retensi energi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah energi yang tersisa dari energi yang dikonsumsi setelah dikurangi dengan energi yang keluar berupa energi dalam feses, urin, dan gas methana. Energi yang terpakai dan keluar sebagai "Heat Increment" (HI) tidak dapat diukur karena keterbatasan alat ukur sehingga retensi energi dibatasi sampai dengan pengukuran energi termetabolis.

Retensi energi diukur dengan mengurangi energi yang keluar dengan energi yang terkonsumsi. Pengukuran dilakukan dengan metoda total koleksi selama 4 hari (Terada et.al., 1982), dengan menggunakan "harness" yang dilengkapi dengan penampung feses dan urin. Energi yang keluar dalam bentuk gas methana diukur dengan "Face Mask Methods" yang dihubungkan dengan alat pengukur konsentrasi CH₄ (ppm) (CH₄ Analyzer, Horiba Ltd, Japan) yang dilengkapi dengan pengukur volume aliran udara (L/min) (Airflow meter, STEC, Horiba Ltd, Japan). Total gas methana yang keluar didapatkan dari perkalian konsentrasi dengan volume gas yang mengalir. Pengukuran ini dilakukan selama 10 menit dengan interval 3 jam dalam waktu 2x24 jam setelah total koleksi. Hasil keluaran energi gas methana harian didapatkan dari rata-rata keluaran harian (L/d) dikalikan dengan 9,45 (kcal/L). Metoda pengukuran didasarkan pada petunjuk Kawashima et al. (2001). Data yang diperoleh dianalisa dengan t-test (Steel dan Torrie, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata pertambahan bobot badan harian (PBBH), konsumsi bahan kering (BK),

pengeluaran BK feses dan BK tercerna dari analisis data ditunjukkan pada Tabel 2. konsumsi BK harian masing-masing perlakuan menunjukkan kerbau yang mendapat hijauan konsentrat ampas kecap (HKAK; 4,55 kg/hari) lebih rendah daripada yang mendapat hijauan konsentrat (HK; 4,76 kg/hari).

Penelitian ini didapatkan BK tercerna kelompok HK adalah sebesar 2,76 kg/hari 58,47% dari konsumsi BK) dan HKAK sebesar 2,70 kg/hari (59,32% dari konsumsi BK) yang secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Nilai kecernaan dari penelitian ini didapatkan lebih tinggi dibanding yang dilaporkan oleh Castillo dalam Murti dan Ciptadi (1987), bahwa kerbau yang mendapat rumput Kolonjono pada musim hujan mempunyai kecernaan sebesar 56,5%. Keadaan yang lebih tinggi tersebut disebabkan oleh adanya konsentrat dan ampas kecap dalam pakan penelitian ini, sehingga meningkatkan nilai kecernaan secara keseluruhan.

Konsumsi energi pakan, pengeluaran energi dalam feses, urin, gas methana, energi tercerna dan deposisi energi dari analisis data ditunjukkan dalam Tabel 3. Rata-rata konsumsi energi pakan perlakuan pada HKAK (68,9 MJ/hari) lebih tinggi daripada perlakuan HK (70,1 MJ/hari). Hasil perhitungan statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) antar kedua perlakuan. Tingginya konsumsi energi pada HKAK disebabkan oleh penambahan energi dari ampas kecap yang mempunyai kandungan energi cukup tinggi (18,87 kJ/g) bila dibandingkan dengan konsentrat pasar (13,89 kJ/g) maupun hijauan rumput gajah (15,11 kJ/g).

Energi yang keluar sebagai feses yang didapatkan dalam penelitian ini adalah HK sebesar 31,0 MJ/hari (43,9% dari konsumsi energi) dan HKAK sebesar 30,8 MJ/hari (44,8% dari konsumsi energi). Pengeluaran energi feses pada

Tabel 2. Rata-rata PBBH, Konsumsi BK, Pengeluaran BK feses dan BK tercerna Kerbau Betina Muda Penelitian

	HK	HKAK	P
PBBH, kg	0,35	0,45	0,168
Konsumsi BK, kg/hari	4,76	4,55	0,335
Hijauan, kg/hari	3,22	3,05	0,140
Konsentrat Campuran, kg/hari	1,54	1,50	
Konsentrat pasar, kg/hari	1,54	1,11	0,015
Ampas Kecap, kg/hari	-	0,39	0,003
BK Tercerna, kg/hari	2,76	2,70	0,822
Kecernaan BK, %	58,5	59,3	0,865

P = probabilitas dari t hitung

Tabel 4. Rata-rata Konversi Energi dan Protein pada Kerbau Penelitian

	HK	HKAK	P	
Konversi Energi, MJ/kg PBBH				
Energi pakan	204,1	154,2	0,151	ns
Energi tercerna	113,0	84,8	0,047	*
Energi metabolis	82,3	63,4	0,034	**

HKAK dan HK tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Keluaran energi feses tersebut sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan kisaran yang dinyatakan oleh Bondi (1987), yaitu yang berkisar 45-50% dari total konsumsi energi.

Keluaran energi urin yang didapatkan dalam penelitian ini adalah HK sebesar 2,44 MJ/hari (3,42% dari konsumsi energi) dan HKAK sebesar 2,56 MJ/hari (3,51% dari konsumsi energi). Hasil perhitungan statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antar kedua perlakuan. Pengeluaran energi urin pada HKAK hampir sama dengan HK, dan hal ini berarti penambahan ampas kecap tidak mempengaruhi pengeluaran energi urin. Pengeluaran energi lewat urin pada penelitian ini lebih rendah daripada pernyataan Van Soest (1994) yang berkisar 3-5 %. Keluaran energi melalui urin yang dilaporkan oleh Nonaka *et al.* (2001) adalah sebesar 2,9%. Perbedaan tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor diantaranya adalah jenis ternak karena energi yang terbuang melalui urin dipengaruhi oleh metabolisme dalam

tubuh ternak (MacRae dan Loble, 1982).

Energi methana adalah energi yang keluar dari hasil proses fermentasi karbohidrat dalam rumen oleh bakteri "methanogenic" (Shibata, 1994). Energi methana yang didapatkan pada HK sebesar 8,04 MJ/hari (11,5% dari konsumsi energi) dan HKAK sebesar 7,03 MJ/hari (10,1% dari total konsumsi energi). Hasil perhitungan statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antar kedua perlakuan. Energi methana yang keluar pada kerbau yang mendapat HKAK lebih rendah daripada HK. Keadaan ini dapat disebabkan oleh konsumsi serat kasar pada HKAK (1,27 kg/hari) yang sedikit lebih rendah daripada HK (1,30 kg/hari), sedangkan konsumsi BETN pada HKAK sebesar 2,14 g/hari dan HK sebesar 2,36 g/hari. (karbohidrat terdiri dari serat kasar dan BETN). Alasan lain adalah karena kandungan asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam ampas kecap (Asiamaya, 2003) memungkinkan terhambatnya pembentukan CH_4 karena atom H yang dibebaskan dari proses pemecahan serat kasar diikat oleh rantai C bebas dari asam lemak,

Tabel 3. Rata-rata Konsumsi energi Pakan, Pengeluaran Energi dalam Feses, Urin, Methana dan Energi Tercerna serta Retensi Energi Kerbau Betina Muda Penelitian.

	HK	HKAK	P
Konsumsi energi, MJ/hari	70,1	68,9	0,700
Hijauan	48,7	46,0	0,140
Konsentrat Campuran	21,4	22,8	-
Konsentrat pasar	21,4	15,4	0,015
Ampas Kecap	-	7,4	-
Pengeluaran energi, MJ/hari			
Feses	31,0	30,8	0,958
Urin	2,4	2,6	0,877
Methana	8,0	7,0	0,237
Pengeluaran energi, % GEI			
Feses	43,9	44,8	0,843
Urin	3,4	3,5	0,934
Methana	11,5	10,1	0,130
Energi Tercerna, MJ/hari	39,1	38,1	0,790
Energi Tercerna, % GEI	56,1	55,1	0,843
Retensi energi, MJ/hari	28,6	28,5	0,974
Retensi energi, % GEI	41,2	41,6	0,946

GEI: Gross Energy Intake (energi pakan terkonsumsi), lihat Tabel 1.

seperti yang dinyatakan oleh Nishida *et al.* (1998).

Retensi energi dari penelitian ini didapatkan nilai positif pada masing-masing perlakuan, HK sebesar 28,6 MJ /hari (41,21 % dari konsumsi energi) dan HKAK sebesar 28,5 MJ/hari (41,56% dari konsumsi energi). Hasil perhitungan statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) antar kedua perlakuan. Retensi energi pada HK hampir sama dengan HKAK, maka penambahan energi ampas kecap sebesar 7,38% dalam ransum (HKAK) tidak mempengaruhi retensi energi. Nonaka et A (2001) melaporkan bahwa retensi energi yang dikeluarkan oleh sapi FH laktasi sebesar 59,95% dari total konsumsi energi.

Nilai positif retensi energi pada penelitian ini terlihat pada pertambahan bobot badan harian kerbau yang ditampilkan Tabel 2. Hal ini sesuai dengan pendapat Maynard and Loosli (1969), bahwa nilai positif retensi energi (dan protein) dapat terlihat dari peningkatan bobot badan ternak.

Kemampuan ternak untuk mengkonversi nutrisi dalam pakan yang dikonsumsi menjadi daging disebut konversi pakan (Campbell dan Lasley, 1985) Dijelaskan lebih lanjut bahwa konversi pakan tergantung pada: 1). Ternak dalam mencerna nutrisi dalam pakan; 2). Kebutuhan mereka akan energi dan protein untuk pertumbuhan, hidup pokok, dan fungsi tubuh lainnya; 3). Jumlah nutrisi pakan yang hilang pada sisa produk metabolisme; 4). Tipe pakan yang dikonsumsi.

Rata-rata konversi energi pada kerbau penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Konversi energi pakan untuk membentuk 1 kg bobot badan pada kerbau yang mendapat perlakuan HK dan HKAK, masing-masing adalah sebesar 204,1 dan 154,2 MJ/kg, konversi energi tercerna adalah 113,0 dan 84,8 MJ/kg dan dari konversi energi yang metabolis adalah sebesar 82,3 dan 63,4 MJ/kg. Hasil perhitungan statistik pada konversi energi pakan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) antar kedua perlakuan, namun berbeda nyata ($P<0,05$) pada konversi energi tercerna dan berbeda sangat nyata ($P<0,01$) pada konversi energi dibanding pada HK. Hal tersebut dapat terjadi karena jumlah energi pakan asal konsentrat pada HKAK lebih tinggi dibanding pada HK. Konsentrat yang merupakan bahan pakan mudah tercerna dibandingkan dengan hijauan, mampu

meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi pakan dari tingginya pencernaan pakan (HK: 58,5%; HKAK: 59,3%) dan rendahnya energi yang lolos melalui gas methana (HK: 11,5%GEI; HKAK: 10,1%GEI; $P=0,130$).

Konversi energi, baik dilihat dari energi pakan, energi tercerna maupun energi yang termetabolis, pada HKAK lebih baik dibanding pada HK, sehingga dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan ampas kecap pada pakan sangat baik diterapkan pada peternakan. Rendahnya energi yang lolos sebagai gas methana menunjukkan bahwa ampas kecap mempunyai potensi sebagai bahan pakan yang ramah lingkungan mengingat gas methana mempunyai pengaruh yang kuat terhadap efek rumah kaca.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih pada seluruh anggota Tim F3WRAP, peneliti Kerbau#2, Fak. Peternakan Universitas Diponegoro atas bantuan selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwinarti, R., CMS. Lestari, E. Purbowati, E. Rianto, dan JA. Prawoto. 1999. Karakteristik karkas dan non karkas domba yang diberi pakan tambahan limbah industri kecap dengan aras yang berbeda. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, vol: 24 (4): 137-145.
- Asiamaya, 2003) Asiamaya (Asiamaya Dotcom Indonesia, PT.). 2003. Kecap. <<http://www.asiamaya.com/nutrients/kecap.htm>>. (Access date: 5 August 2003)
- Bondi, A.A. 1987. *Animal Nutrition*. First Publishing in Hebrew by The Magnes Press, the Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem.
- Chalmers, Mi. 1974. *Nutrition*. Dalam: W.R. Cockrill, (ed). *The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo*. FAO of the United Nation, Roma. Hal. 48-56.

- Campbell, JR. dan JF. Lasley. 1985. The Science of Animals that Serve Mankind, 2nd Ed. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Kawashima, T., W. Sumarnal, F. Terada, and M. Shibata. 2001. Respiration trial system using ventilated flow-through method with facemask. JIRCAS Journal, 9: 53-74.
- MacRae, JC. dan GE. Lobley. 1982. Control of digestion and metabolism in ruminant. Dalam: Milligan LP, WL. Grovum dan A. Dobson (Ed). Proc. 6th International Symposium in Ruminant Physiology, Englewood Cliffs. P 367-385.
- Murti, TW. 2002. Ilmu Ternak Kerbau. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Murti, TW. dan G. Ciptadi. 1987. Kerbau perah dan kerbau ke-a, Tatalaksana dan pengetahuan dasar pasca panen. PT Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Maynard, LA. and JK. Loosli. 1969. Animal Nutrition. Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd, New Delhi.
- Nishida, T., M. Kurihara, M., A. Purnomoadi, F. Terada and M. Shibata. 1998. Methane suppression by calcium soaps of stearic, oleic and linoleic acid mixtures in cattle. Energy Metabolism of Farm Animals, Proc. 14th Symp. Energy Metabolism, (KJ McCracken, EF Unsworth, ARG Wyllie, eds.) p379-382. Newcastle, Northern Ireland, CAB International.
- Nonaka, I., F. Itoh, A. Purnomoadi, K. Higuchi, O. Enishi, F. Terada dan Y. Obara. 2001. Energy metabolism in Lactating Cows treated with recombinant bovine somatotropin under high environmental temperature. Dalam: Chwalibog, A. dan K. Jakobsen (Ed). Energy Metabolism in Animals. Wageningen Press, Wageningen.
- Purbowati, E., C.M.S. Lestari, and H. Cahyanto. 1999. Penampilan produksi domba lokal jantan pada sistem "feedlot" dengan berbagai aras ampas kecap dalam konsentrat. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis, 24: 144-151. (in Indonesian with English Summary)
- Shibata, M. 1994. Methane Production in Ruminant. Dalam: K. Minami, A. Mosier, R. Sass (Ed). CH₄ and N₂O Global Emissions and Controls from Rice field and Other Agricultural and Industries Sources. Japan Scientific. National Institute of Agro-Environmental Science (NIAES Series 2), Tsukuba.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1984. Principles and Procedures of Statistics, A Biometrical Approach. Second Edition. McGraw-Hill International Book Company, Singapura.
- Terada, F., R. Tano, K. Iwasaki, dan T. Haryu. 1982. The influence of the length of preliminary and collection periods on the variation of digestibilities in goats. J. Zootech. Sci. (Jap), 51 (1): 29-32 (in Japanese with English summary)
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Second Edition. Comstock Publishing Associates A Division of Cornell University Press, Ithaca.

UPT-PUSTAK-UNDIP