

# PROSIDING



## SEMINAR NASIONAL PETERNAKAN BERKELANJUTAN III

### *Road to Green Farming*

*2 November 2011*

*Farida F.*

**TIM PENYUSUN :**

Unang Yunasaf  
Jasmal A. Syamsu  
Osfar Sofyan  
Agus Setiana  
Aman Yamam  
Agung Purnomoadi  
Tuti Widjastuti  
Elvia Hernawan  
Lilis Nurlina  
Ellin Harlia  
Andi Mushawwir  
Wendry Setiyadi Putranto  
Cecep Firmansyah  
Endang Sujana  
Romi Zamhir Islami

Universitas Padjadjaran  
Universitas Hassanudin  
Universitas Brawijaya  
Institut Pertanian Bogor  
Universitas Syiah Kuala  
Universitas Diponegoro  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran



**Fakultas Peternakan  
Universitas Padjadjaran**



LEMBAR PENGESAHAN

**Judul** : Suplementasi Mineral Fe atau dan Mg dalam Ransum terhadap Konsentrasi Ca, P, Mg, dan Fe Serum Darah, Matriks Tulang, dan Performans Tikus Putih (Rattus sp.) Jantan

**Penulis** : R. Hidayat, F. Fathul, S. Wazijah, dan I. Sangadji

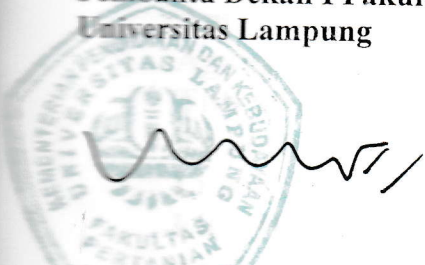
**Jurusan / Fakultas** : Peternakan / Pertanian

**Nama Publikasi** : Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan III : Road to Green Farming. 2 November 2011. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Halaman : 726 – 731.  
<http://peternakan.unpad.ac.id>

**ISSN No.** : 978 – 602 – 95808 – 2 - 2

Bandar Lampung, 5 Februari 2012

Mengetahui,  
a.n. Dekan  
Pembantu Dekan I Fakultas Pertanian  
Universitas Lampung



Dr. Ir. Erwanto, M.S.  
NIP 196102251986031004

Ketua Jurusan  
Fakultas Pertanian  
Universitas Lampung

Prof. Dr. Muhtarudin, M.S.  
NIP 196103071985031006



Mengesahkan  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Lampung

Dr. Eng Admi Syarief  
NIP 196710131992021003

DOKUMENTASI LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG			
TGL	NO. INVEN	JENIS	PARAF
13 Maret 2012	55/UM/6/PU/FA/Non	PNISIP	

# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL PETERNAKAN BERKELANJUTAN III**

**Jatinangor, 2 November 2011**

### **“ ROAD TO GREEN FARMING ”**

**Editor :**

**Unang Yunasaf  
Jasmal A. Syamsu  
Osfar Sofyan  
Agus Setiana  
Aman Yamam  
Agung Purnomoadi  
Tuti Widjastuti  
Elvia Hernawan  
Lilis Nurlina  
Ellin Harlia  
Andi Mushawwir  
Wendry Setiyadi Putranto  
Cecep Firmansyah  
Endang Sujana  
Romi Zamhir Islami**

**Universitas Padjadjaran  
Universitas Hassanudin  
Universitas Brawijaya  
Institut Pertanian Bogor  
Universitas Syiah Kuala  
Universitas Diponegoro  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran  
Universitas Padjadjaran**

**Fakultas Peternakan  
Universitas Padjadjaran  
ISBN : 978 – 602 – 95808 – 2-2**

# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL PETERNAKAN BERKELANJUTAN III**

**Unang, dkk.**

**Cetakan Pertama 2012**

**Diterbitkan oleh :**

**Fakultas Peternakan**

**Universitas Padjadjaran**

**ISBN : 978 – 602 – 95808 – 2-2**

**Hak cipta dilindungi Undang-undang, dilarang mencetak dan menerbitkan sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara dan dalam bentuk apapun tanpa seizin penerbit**



## KATA PENGANTAR

Pengembangan peternakan ramah lingkungan dan berbasis sumberdaya lokal merupakan langkah strategis dalam mewujudkan peningkatan kuantitas dan kualitas produk peternakan. Pembangunan peternakan diharapkan tidak hanya berorientasi pada peningkatan produksi akan tetapi juga memperhatikan aspek mutu produk yang dihasilkan dalam hal ini berkaitan dengan keamanan pangan (*food safety*).

Peternakan yang ramah lingkungan (*green farming*) meliputi aspek budidaya dan produksi, nutrisi dan pakan ternak, penanganan limbah, pasca panen dan pengolahan serta pengembangan usaha dan kelembagaan, diharapkan dapat terus dikembangkan sehingga produk yang dihasilkan dapat lebih berkualitas.

Seminar nasional peternakan berkelanjutan ke-3 bertujuan: menghimpun informasi ilmiah antar akademisi, peneliti, praktisi dan pengambil kebijakan dalam pengembangan peternakan ramah lingkungan, dan memberikan dasar pemikiran dan kebijakan tentang konsep peternakan ramah lingkungan.

Seminar nasional ini dihadiri oleh peserta yang berasal dari berbagai perguruan tinggi, lembaga penelitian, pemerintah daerah dari seluruh Indonesia.

Pada kesempatan ini panitia mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu sehingga terselenggaranya seminar nasional ini. Kami memohon maaf atas segala kekurangan. Akhir kata, kami mengucapkan selamat berseminar, berdiskusi, dan semoga kita selalu ada dalam lindungan dan ridho Allah SWT.

Ketua Panitia,

Dr. Ir. Unang Yunasaf, MSi.



## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Laporan Ketua Panitia .....	xiii
Susunan Kepanitiaan .....	xv
Sambutan Dekan Fakultas Peternakan .....	xvii
Rumusan dan Rekomendasi .....	xix
Sambutan Menteri Pertanian .....	xxi
Sambutan Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan .....	xxv
Pengembangan Peternakan Berwawasan Ramah Lingkungan <i>Tubagus Benito Achmad Kurnani</i> .....	1
Bakteri Patogen yang Diisolasi Dari Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) di Sayegan, Sleman, Yogyakarta <i>Agnesia Endang Tri Hastuti Wahyuni</i> .....	8
Potensi Limbah Pelepah dan Daun Kelapa Sawit untuk Pakan Sapi Potong di Sumatera Selatan <i>Agung Prabowo, Y. Suci Pramudyati dan Aulia Evi Susanti</i> .....	13
Usaha Ternak Sebagai Entry Point Keberlanjutan Penerapan Sistem Usaha Tani Konservasi di Lahan Kering Das Hulu <i>Agus Hermawan dan Budi Utomo</i> .....	17
<i>Towards Green Cattle Farming In South Sulawesi</i> <i>Amriana Hifizah, S.Pt., M.Anim.St.</i> .....	30
Tingkat Infeksi Cacing dan Profil Darah Ternak Kambing Bligon Yang Digembalakan Di Sabana Timor <i>Arnold Manu</i> .....	35
Faktor Koreksi Lama Laktasi ke Produksi Susu 305 hari pada Sapi Perah Friesian Holstein di BBPTU-SP Baturraden <i>Asep Anang dan Heni Indrijani</i> .....	39
Jenis Hijauan Pakan pada Peternakan Kambing Rakyat di Desa Cigobang, Kecamatan Pasaleman, Kabupaten Cirebon, Propinsi Jawa Barat <i>Dewi Ratna S. dan M. Agus Setiana</i> .....	48



Pola Penyediaan Hijauan Pakan Sapi Bali Di Distrik Kebar Kabupaten Manokwari Papua Barat <i>Diana Sawen, Luki Abdullah dan Soedarmadi Hardjosoewigno</i> .....	57
Pengembangan Usahatani Integrasi dengan Peternakan Sebagai Model Antisipasi Krisis Pangan dan Pengentasan Kemiskinan Di Indonesia Timur <i>Dwi Priyanto dan Budi Utomo</i> .....	66
<i>Yield Grade</i> dan <i>Rib Eye Area</i> Kambing Kacang, Peranakan Etawa, dan Kejobong Jantan pada Umur Satu Tahun <i>E. Purbowati, T.A. Prasajo, A. Kusuma, G.E. Aqsha, dan M.U. Alhab</i> .....	79
Faktor Koreksi Lama Laktasi Untuk Standarisasi Produksi Susu Sapi Perah <i>Edy Kurnianto, Sutopo, Seno Johari dan Irene Sumeidiana</i> .....	85
Respon Anggota Kelompok Tani Terhadap Pelatihan Ketrampilan Pengolahan Pupuk Organik Padat Melalui Program Iptek Bagi Wilayah(Ibw) <i>Ellin Harlia; Lilis Nurlina dan Destian Karmilah</i> .....	90
Kajian Sifat Fisik Yoghurt Pasteurisasi dan Tanpa Pasteurisasi Pada Penyimpanan Lemari Es <i>Endah Murpi Ningrum</i> .....	95
Kandungan Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin dalam Ransum Berbasis Jerami Padi yang Disuplementasi Daun Gamal <i>Harfiah</i> .....	100
Dampak Pengkondisian dan Lama Proses Terhadap Nilai Durabilitas dan Densitas Ransum Bentuk Pellet <i>Hery Supratman dan Hendi Setiyatwan</i> .....	104
Teknologi Penetasan Burung Maleo ( <i>Macrocephalon maleo</i> ) Sebagai Upaya untuk Mengatasi Kepunahan <i>Josephine L.P. Saerang, Vonny R.W. Rawung, Lucia Lambey</i> .....	111
Penggunaan Ekstrak Temulawak dan Probiotik Sebagai Additive dalam Meningkatkan Kualitas Ayam Broiler <i>Kartiawati Alipin, Yasmi P. Kuntana</i> .....	115
Peran Dinamika Kelompok Tani-Ternak dalam Merespon Penyuluhan Gas Bio Program Ipteks Bagi Wilayah (Ibw) <i>Lilis Nurlina, Ellin Herlia, Citra Yulia Anisa</i> .....	121
Aplikasi Pencucian Rumen Dengan Bahan Aktif Campuran Protein Mikrobia dan Pakan Penguat Lokal Guna Mempercepat Masa Penggemukan Sapi Lokal Aceh <i>M. Aman Yaman., Asril., Muhammad Daud dan Yadi Jufri</i> .....	126



Aplikasi Pati Garut ( <i>Maranta arundinacea</i> L) Sebagai Binder untuk Membentuk Pelet Ikan yang Efisien <i>Maryati Puspitasari</i> .....	134
Pengaruh Nilai-Nilai Sosial-Ekonomi Kerbau Pendatang Serta Produk Emisi Gas Di Lingkungan Masyarakat Toraja <i>Martha B. Rombe</i> .....	139
Potensi Bakteriosin Bakteri Asam Laktat S12 dari Bekasam Sebagai Alternatif Pengganti Antibiotik pada Pakan Ternak <i>Mey Kurnia Wibowo, Linda Sukmarini, Apon Zaenal Mustopa</i> .....	144
<i>Cellulomonas cellulans</i> Rumén Production to Increase In vivo Digestibility Value of Rice Straw For Sheep <i>Mirni Lamid</i> .....	153
Kajian Pengembangan Ternak Sapi yang Difasilitasi Program Kkp-E dan Kups Di Kabupaten Semarang <i>Muryanto, Subiharta dan Maryono</i> .....	158
Pendekatan Eco-Farming Melalui Implementasi Model Integrasi Tanaman – Ternak Ruminansia Di Sulawesi Utara <i>Paulus C. Paat</i> .....	170
Pemberdayaan Petani dalam Pengelolaan Tanaman dan Ternak Guna Meningkatkan Kesejahteraan Petani <i>Roosganda Elizabeth dan S. Rusdiana</i> .....	179
Peningkatan Produktivitas Pemeliharaan Ternak Kambing Lokal Di Pedesaan Secara Ekonomis <i>S. Rusdiana, U. Adiati dan L. Praharani</i> .....	192
Pengaruh Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih ( <i>Pleurotus Ostreatus</i> ) Terhadap Kadar Air, Kadar Oligosakarida, Keasaman dan Total Koloni Bakteri Asam Laktat Yogurt Susu Kambing <i>Salam N. Aritonang, Endang Purwati, Padli</i> .....	205
Pengelolaan Bantuan Ternak Domba Pola Partisipatif Melalui Peran Perempuan Sebagai Alternatif Penanggulangan Masalah Lingkungan (Kasus Bantuan Ternak Domba Sistem Bergulir Di Wilayah Gunung Geulis, Kabupaten Sumedang) <i>Siti Homzah, Munandar Sulaeman</i> .....	212
Pengaruh Pemberian Gerusan Daun Binahong ( <i>Anredera cordifolia</i> ) terhadap Kesembuhan Luka Iris pada Domba <i>Slamet Raharjo, Sri Hartati, dan Agus Budi Santosa</i> .....	221



Pengaruh Pemberian Ransum yang Berbeda Bahan Pakan Lokal Sebagai Sumber Energi Terhadap Performa dan Populasi Mikroorganisme Pada Usus-buntu Broiler <i>Suhendra Pantjawidjaja</i> .....	228
Karakter Sifat-Sifat Kuantitatif Domba Garut Betina (Kasus di Kelompok Ternak Binaan Fakultas Pertanian Universitas Garut di Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi <i>Tati Rohayati, Asep Permadi Gumelar, Karyana</i> .....	235
Performan dan Kualitas Karkas Ayam Ras Pedaging yang Mendapat Substitusi Pakan Isi Rumen Sapi 5 - 15% <i>Tri Wahyu Pangestiningih, Pudji Astuti, Hery Wijayanto, Eri Sugeng, Fathul Hidayat</i> .....	238
Dukungan Aspek Kelembagaan bagi Tubuh-Kembang Nilai Bisnis Ternak Domba di Desa Juhut, Kabupaten Pandeglang <i>Tuti Susilowati</i> .....	243
Performan Induk Sapi Brahman Cross (Bx) Di Perkebunan Kelapa Sawit Bukit Sentang, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara <i>Umi Adiati, I.W. Mathius dan Susana IWR</i> .....	249
Pengaruh Level Pemberian Limbah Nanas Terhadap Konsumsi dan Bobot Badan Domba <i>Y. Widiawati</i> .....	255
Pengaruh Enkapsulasi Minyak Ikan Lemuru dalam Ransum Berbasis Lumpur Sawit Fermentasi Terhadap Nilai Gizi Telur dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan <i>Yosi Fenita</i> .....	261
Kemampuan Susu Fermentasi yang Ditambahkan Jagung Sebagai Antimikroba <i>Yurliasni, Dzarnisa dan Hajrul Amna</i> .....	267
Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Patogen dari Produk Fermentasi Kombinasi Susu Kambing dan Susu Kedelai ( <i>Glycine Max</i> ) <i>Yusdar Zakaria, Zuraida Hanum, Sofia Annisa</i> .....	276
Hubungan Antara Modal Sosial dan Keberdayaan Peternak Sapi Potong di Kecamatan Cikatomas Kabupaten Tasikmalaya <i>Adjat Sudradjat M, Sugeng Winaryanto, Syahirul Alim, dan Unang Yunasaf</i> ....	285
Perbedaan Jenis Bakteri Pada Susu Kambing Peranakan Ettawa (Pe): Normal, Mastitis Subklinis dan Mastitis Klinis <i>Agnesia Endang Tri Hastuti Wahyuni</i> .....	290



Toleransi Mikroba Rumen Kambing dan Domba Terhadap Penambahan Ekstrak Kasar Antinutrien Bungkil Biji Jarak Pagar ( <i>Jatropha Curcas</i> L.) ke Dalam Ransum Berdasarkan Fermentabilitas Dan Kecernaan <i>In Vitro</i> *	295
<i>Anita S. Tjakradidjaja, Ibnu K. Amrullah, Hanifah Bulwafa</i> .....	
Pemberian Pakan Secara Bebas Memilih ( <i>Free Choice Feeding</i> ) Pada Ternak Ayam : Review	312
<i>Cecep Hidayat dan Sony Sopyana</i> .....	
Potensi Domba Wanaraja sebagai Bibit Domba Pedaging	323
<i>Dedi Rahmat, Dudi, Johar Arifin, Nena Hilmia</i> .....	
Kualitas Mikroba Sludge Hasil Ikutan Pembuatan Gasbio Menggunakan Feses Sapi Potong Dengan Perbedaan Kadar Air	330
<i>Eulis Tanti Marlina, Yuli Astuti Hidayati, Ellin Harlia</i> .....	
Adanya Sifat Memilih Pada Kambing Jantan “Pe” Dalam Melakukan Perkawinan	335
<i>Hastono</i> .....	
Pengaruh Pemberian Urea dan Amonium Sulfat Pada Amoniasi Ampas Tebu Terhadap Ph dan Konsentrasi N-Nh <sub>3</sub> Cairan Rumen Domba Lokal Sumedang	340
<i>Kamil, K.A., D. Latifudin, dan A. Budiman</i> .....	
Pemanfatan Tepung Aren ( <i>Arenga Pinnata</i> ) Sebagai Bahan Pengisi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Naget Entog	347
<i>Lilis Suryaningsih dan Nani Djuarnani</i> .....	
Pendekatan Strategi Pendayagunaan Sumberdaya Usaha Ternak Itik Petelur (Kasus Di Kabupaten Cirebon)	352
<i>Linda Herlina</i> .....	
Evaluasi Kelahiran Kembar Terhadap Produksi Susu Induk Sapi Perah	360
<i>Lisa Praharani, Elisabeth Juarini, Broto Wibowo dan Rusdiana</i> .....	
Penampilan Sapi Bali Jantan Muda yang Diberikan Ransum Komplit	365
<i>Muhammad Zain Mide</i> .....	
Analisis Efisiensi Pemasaran Susu Kambing Ettawa Berdasarkan Jumlah Mata Rantai, Bagian Harga yang diterima Produsen dan Posisi Tawar Menawar Produsen (Studi kasus pemasaran susu <i>Egoodmilk</i> produk GBM di wilayah kota Bandung)	372
<i>Maman Paturochman dan Gerry Suprpto</i> .....	



Pengaruh Dinamika Kelompok dan Aspek Manajemen Beternak Terhadap Keberdayaan Peternak Pada Paguyuban Peternak Domba Desa Hegarmanah Kecamatan Cikancung Kabupaten Bandung <i>Marina Sulistyati, Unang Yunasaf dan Siti Nurachma</i> .....	378
<i>Sociological Approach in Development (Modification) of Social Capital Theory and Its Application Possibility in The Community Based Farmers</i> <i>Munandar Sulaeman</i> .....	383
Karakteristik Dendeng Sayat Daging Sapi dengan Penambahan Madu (Jumlah Total Bakteri, Kadar Air dan Tingkat Kesukaan) <i>N. Djuarnani, E. Wulandari, Sophia</i> .....	390
Keseimbangan Permintaan Mengenai Harga Kambing Dalam Kontek Permintaan Pasar Dalam Analisis Ekonomi <i>S. Rusdiana, L. Praharani dan U. Adiati</i> .....	396
Proses Adopsi Pembuatan Pupuk Cair Dari Urine Sapi Oleh Kelompok Ternak Sapi Potong Di Kabupaten Sinjai, Propinsi Sulawesi Selatan <i>S.N.Sirajuddin, S.Rohani, I.Rasyid</i> .....	405
Kepemimpinan Ketua Kelompok dalam Mengembangkan Motivasi Berprestasi Peternak Sapi Perah (Suatu Kasus pada Kelompok Pernak Sapi Perah Hurip Mandiri, Kecamatan Cihurip Kabupaten Garut) <i>Sugeng Winaryanto, Nugraha Setiawan, Ila Karmila</i> .....	409
Potensi Daya Dukung Lahan dan Rekomendasi Pengembangan Wilayah Sapi Potong untuk mendukung PSDS 2014 di Kabupaten Tasikmalaya <i>Sumanto dan E. Juarini</i> .....	413
Analisis Profitabilitas Usahaternak Skala Menengah Ayam Broiler Melalui Pendekatan Dinamika Sistem <i>Taslim</i> .....	425
Pengaruh Fermentasi Dengan Campuran Ragi Pada Onggok Sebagai Pakan Ternak <i>Tri Agus Sartono, Nurwantoro, dan Joelal Achmadi</i> .....	432
Produksi Anak Domba Adu Hasil Inseminasi Buatan Pada Kondisi Peternak Di Kabupaten Garut <i>Umi Adiati</i> .....	439
Hubungan Karakteristik Inovasi, Peran Penyuluh Dengan Tingkat Penerapan Inovasi Teknologi Pemanfaatan Hijauan Pakan <i>Unang Yunasaf, Chepi Gunadi dan Nugraha Setiawan</i> .....	445



Aktivitas Nitrogenase, Kandungan Protein Kasar dan Produksi Bahan Kering Hijauan Legum Dengan Pemberian Molibdenum dan Inokulasi Rhizobium <i>lin Susilawati, Nyimas Popi Indriani, Lizah Khairani</i> .....	451
Performa Kuantitatif Pada Populasi Domba Ekor Tipis ( <i>Javanese Thin Tailed</i> ) Induk Di Daerah Indramayu dan Cirebon Jawa Barat <i>Nono Suwarno, Primiani E dan Sudartianto</i> .....	461
Analisis Pola Albumin Darah untuk Menduga Jarak Genetik Antar Populasi Domba Ekor Tipis ( <i>Javanese Thin Tailed</i> ) di Daerah Majalengka dan Indramayu Jawa Barat <i>Johar Arifin dan Dudung Mulliadi</i> .....	467
Karakteristik Karkas Domba Lokal <i>Yearling</i> yang Dipelihara pada Peternakan Rakyat <i>Siti Nurachma, Andiana Sarwestri dan Denie Heriyadi</i> .....	473
Respons Peternak Sapi Perah terhadap Program Kredit Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (Umkm) serta Hubungannya dengan Tingkat Keberhasilan Pengembalian Kredit <i>Didin S. Tasripin, St. Homzah, Moch. Makin, Meitha Angelina</i> .....	479
Produksi Asam Lemak Terbang, Gas Total dan Methan dalam Rumen Sapi yang diberi Ransum berimbunan Kunyit Putih, Kunyit Mangga, dan Jinten pada Berbagai Level Zn-Cu Organik ( <i>in vitro</i> ) <i>U.Hidayat Tanuwiria, Ellyza Nurdin, dan Satya Wira</i> .....	487
Efek Interaksi Minyak Lemuru Dengan Seng Terhadap Nilai Hematokrit, Kadar Hemoglobin Dan Pertambahan Bobot Badan Domba Jantan yang Diberi Ransum Basal Silase Ampas Tebu <i>Diding Latipudin, Roostita Balia, dan M. Winugroho</i> .....	494
Karakter Tanduk Domba Garut Jantan Asal Cibuluh <i>Sarwestri, A., H. Kurniawanto, dan Denie Heriyadi</i> .....	505
Perbandingan Pertambahan Bobot Badan Kambing Peranakan Ettawa Betina pada Beberapa Kabupaten di Jawa Barat <i>Denie Heriyadi</i> .....	510
Dilemma Protein Producer among The Duck Farmers at Teras Village Serang District <i>Tuti Susilowati</i> .....	516
Potensi Kerbau yang Terabaikan <i>Eko Kardiyanto danTuti Susilowati</i> .....	523

Identifikasi <i>Expression Quantitative Trait Loci (eQTL)</i> untuk Gen <i>solute carrier family 5, member 6 (SLC5A6)</i> terkait pH Daging Babi <i>Rangga Setiawan, Ulas Cinar, Christine Große-Brinkhaus, Karl Schellander</i> ..	527
Peluang Tumbuh Kembang Ruminansia Kecil di Wilayah Provinsi Banten <i>Maureen Chrisye Hadiatry dan Tuti Susilowati</i> .....	535
Mencermati Kondisi Usaha Ternak Itik di Lokasi Prima Tani Kabupaten Serang <i>Tuti Susilowati</i> .....	544
Strategi Pendekatan Ketersediaan Daging Nasional Di Indonesia <i>Rochadi Tawaf dan Hasni Arief</i> .....	550
Studi Potensi Yoghurt Susu Kambing Probiotik Sebagai Pangan Fungsional <i>Wendry S Putranto, Roostita L Balia, Hartati Chairunnisa, Rian Heryana</i> .....	555
Pemanfaatan Kitosan Sebagai <i>Edible Coating</i> dalam Pengawetan Daging Domba <i>Obin Rachmawan, Wendry S Putranto, Romi Swadesi</i> .....	561
Pengaruh Berbagai Kadar Air Terhadap Produksi Biogas dari Kotoran Domba <i>Yuli Astuti Hidayati, Tb. Benito A.K, Udju D. Rusdi, Ellin Harlia</i> .....	567
Studi Potensi Sumberdaya Pakan Sapi Potong Pada Usahatani Terpadu Jagung-Rumput Raja Di Perkebunan Kelapa Sulawesi Utara <i>Paulus C. Paat</i> .....	572
Pengaruh Level Bungkil Inti Sawit dalam Konsentrat terhadap Produk Akhir Fermentasi Mikroba Rumen <i>Y. Widiawati dan A. Bamualim</i> .....	579
Analisis Ekonomi Pendapatan Usaha Kambing Potong Lokal Mendukung Kesejahteraan Petani Peternak <i>Roosganda Elizabeth dan S. Rusdiana</i> .....	586
Nilai Nutrisi Umbi Singkong Produk Bioporses Fermentasi Anaerob sebagai Ransum Lengkap <i>Tidi Dhalika, Atun Budiman, Budi Ayuningsih dan Mansyur</i> .....	598
Mengembangkan Keterkaitan Sektor Kehutanan Sebagai Penyedia Basis Ekologi dalam Pengembangan Sapi Potong Di Ujung Jaya Sumedang <i>Mansyur, T. Dhalika, R. Z. Islami, A. Budiman, I. Susilawati, dan N. P. Indrani</i> .....	613
Kajian Bakteri Pada Susu Kambing Peranakan Ettawah (Pe): Normal, Mastitis Subklinis Dan Mastitis Klinis <i>Agnesia Endang Tri Hastuti Wahyuni</i> .....	622



Analisis Potensi Limbah Pertanian Sebagai Hijauan Pakan Ternak Di Jawa Tengah <i>W. Roessali, B. Trisetyo Eddy dan S. Marzuki</i> .....	629
Toleransi Mikroba Rumen Kambing Dan Domba Terhadap Penambahan Ekstrak Kasar Antinutrien Bungkil Biji Jarak Pagar ( <i>Jatropha Curcas</i> L.) Ke Dalam Ransum Berdasarkan Fermentabilitas Dan Kecernaan <i>In Vitro</i> * <i>Anita S. Tjakradidjaja, Ibnu K. Amrullah, Hanifah Bulwafa</i> .....	638
Physiological Study Of Banana Peel Meal ( <i>Musa Sapientum</i> ) To Reduce Heat Stress On Broilers <i>Dede Saefullah, Elvia Hernawan and Novi Mayasari</i> .....	655
Prospek Kinerja Usaha Sapi Perah Rakyat Dalam Mendukung Ekonomi Rumah Tangga <i>Dwi Priyanto</i> .....	661
Performa Produksi Sapi Brahman <i>Cross</i> Yang Diberi Suplemen Se Organik* <i>Endang Yuni Setyowati, Undang Santosa, Denny Widaya Lukman, U. Hidayat Tanuwiria</i> .....	674
Pengaruh Suhu Pada Pembuatan Pelet Yang Diberi <i>Aspergillus Oryzae</i> Terhadap Konsumsi Dan Glukosa Darah Broiler <i>Novi Mayasari, Hery Supratman dan Deny Rusmana</i> .....	680
Strategi Pendekatan Ketersediaan Daging Nasional Di Indonesia <i>Rochadi Tawaf dan Hasni Arief</i> .....	686
Adanya Sifat Memilih Pada Kambing Jantan "Pe" Dalam Melakukan Perkawinan <i>Hastono</i> .....	690
Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Peternakan di Kelompok Tani Udi Makmur Desa Hargobinangun, Pakem, Sleman Untuk Usaha Tani-ternak Terpadu dan Lahan Pengenalan Profesi Bagi Mahasiswa <i>Hery Wijayanto, Aris Purwantoro, Tri Wahyu Pangestiningasih, Tuty Arisuryanti</i> .....	695
Pengaruh Lama Istirahat Setelah Stress Perjalanan Terhadap Sifat- Sifat Daging Sapi <i>Indyah Wahyuni</i> .....	699
Limbah Tanaman Pangan : Potensi Dan Dayadukung Sebagai Pakan Ruminansia Di Provinsi Sulawesi Barat <i>Jasmal A. Syamsu</i> .....	707
Hubungan Dinamika Kelompok Tani-Ternak Dengan Respon Anggotanya Terhadap Penyuluhan Gas Bio Program Ipteks Bagi Wilayah <i>Lilis Nurlina Ellin Herlia</i> .....	714

Sociological Approach in Development (Modification) of Social Capital Theory and Its Application Possibility in The Community Based Farmers <i>Munandar Sulaeman</i> .....	719
Suplementasi Mineral Fe atau dan Mg dalam Ransum terhadap Konsentrasi Ca, P, Mg, dan Fe Serum Darah, Matriks Tulang dan Performans Tikus Putih ( <i>Rattus sp</i> ) Jantan <i>R. Hidayat, F. Fathul, S.Wazijah, I. Sangadji</i> .....	726
Pemberdayaan Petani Dalam Pengelolaan Tanaman Dan Ternak Guna Meningkatkan Kesejahteraan Petani <i>Roosganda Elizabeth dan Tuti Susilowati</i> .....	732
Pengembangan Wafer Singgang Sebagai Solusi Ketersediaan Tanaman Makanan Ternak Di Indramayu Dan Cirebon <i>Romi Zamhir Islami, Johar Arifin, Unang Yunasaf dan Andre Daud Rivandi</i> .....	746
Analisis Ekonomi Pendapatan Usaha Kambing Potong Lokal Mendukung Kesejahteraan Petani Peternak <i>Roosganda Elizabeth</i> .....	753
Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Jenis Rumput Pakan Ternak Di Bawah Tegakan Pohon Pinus Di Jayagiri Lembang Bandung <i>Sajimin dan N.D. Purwantari</i> .....	767
Pengaruh Pemberian Ransum yang Berbeda Bahan Pakan Lokal Sebagai Sumber Energi Terhadap Performa dan Populasi Mikroorganisme Pada Usus-buntu Broiler <i>Suhendra Pantjawidjaja</i> .....	776
Potensi Energi Sosial Budaya Kreatif Dalam Pengembangan Kelembagaan Peternakan <i>Syahirul Alim, Sugeng Winaryanto, M. Ali Mauludin dan Faizal M</i> .....	783
Analisis Potensi Limbah Pertanian Sebagai Hijauan Pakan Ternak Di Jawa Tengah <i>W. Roessali, B. Trisetyo Eddy dan S. Marzuki</i> .....	788
Potensi Lidah Buaya Kultivar Lokal dalam Mempertahankan Kualitas Rambut Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) Swiss Webster setelah Terdedah Etoposid <i>Yasmi Purnamasari Kuntana, Budi Irawon</i> .....	797
Kandungan Total Kolesterol, Hdl, Dan Ldl Darah Ayam Petelur Force Molting <i>Lovita Adriani, Heni Siti Mainah, Khairunissa</i> .....	809
Performans Ayam Arab Umur 11-53 Hari yang Diberi Ransum dengan Level Protein dan Energi Yang Berbeda <i>Elfawati, Diana Dan Dewi Febrina</i> .....	815



Karakteristik Kualitas Eksterior Telur Puyuh ( <i>Coturnix-Coturnix Japonica</i> ) Pada Sentra Peternakan Rakyat Di Jawa Barat <i>Siti Wahyuni Hs., Iwan Setiawan, Endang Sujana</i> .....	824
Evaluasi Performan Reproduksi Puyuh Petelur ( <i>Coturnix-Coturnix Japonica</i> ) Pada Sentra Pembibitan Peternakan Rakyat Di Jawa Barat <i>Endang Sujana, Wiwin Tanwiriah, Johar Arifin</i> .....	828
Toksoplasmosis Secara Serologis Pada Ruminansia Dan Pekerja Rumah Potong Hewan Di Surakarta <i>Sri Hartati, Slamet Raharjo</i> .....	834
"Pengembangan Agrosilvopastura Organik "	
<i>Memet Achmat Surahman, Ronnie Permana</i> .....	839
Respon Rasio Neutrofil Dan Limfosit Terhadap Asupan Zat Besi yang Berlebih Pada Ternak <i>Ronnie Permana, Nury Nuraeny, Sri Kyky Limawan</i> .....	844
Respon Persentase Tepung Kacang Koro Benguk ( <i>Mucuna Pruriens L.</i> ) Pada Sifat Fisik Dan Akseptabilitas Naget Ayam <i>Obin Rachmawan, Lilis Suryaningsih, Oktarina Anisawati Ramadin</i> .....	850
Studi Pembuatan Yoghurt Dengan Bahan Baku Susu Kolostrum <i>Chairunnisa H., Wulandari.E., Frinscha R.</i> .....	856
Bakteri-Bakteri Yang Diisolasi Dari Susu Kambing Peranakan Ettawah (Pe) Di Sayegan, Sleman, Yogyakarta <i>Agnesia Endang Tri Hastuti Wahyuni</i> .....	862
Evaluasi performan reproduksi puyuh petelur ( <i>coturnix-coturnix japonica</i> ) pada sentra pembibitan Peternakan rakyat di jawa barat <i>Endang Sujana, Wiwin Tanwiriah, Johar Arifin</i> .....	868
Performa Kuda Pacu di Indonesia <i>Romi Zamhir Islami, Dian Berliana, Cece Sumantri dan Muladno</i> .....	874
Efektivitas Kandang <i>Semi Closed-House System</i> Dalam Peningkatan Produksi Ayam Broiler Di <i>Test Farm Sustainable Livestock Techno Park</i> <i>Iwan Setiawan, Endang Sujana, Sjafril Darana</i> .....	879
Pemberian Ransum Yang Mengandung Rumput Lapang Dan Limbah Sayuran Terhadap Keprimaan Pelt Kelinci <i>Husmy Yurmiaty, Denny Rusmana, Reza Pahlevi</i> .....	885
Perbandingan Komposisi Kimia Abon Dari Berbagai Jenis Daging <i>Kusmajadi Suradi</i> .....	890
Indeks Penulis .....	893
Ucapan Terima Kasih .....	895

## Suplementasi Mineral Fe atau dan Mg dalam Ransum terhadap Konsentrasi Ca, P, Mg, dan Fe Serum Darah, Matriks Tulang dan Performans Tikus Putih (*Rattus sp*) Jantan

R. Hidayat<sup>1</sup>, F. Fathul<sup>2</sup>, S.Wazijah<sup>3</sup>, I. Sangadji<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung,

<sup>2</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung

<sup>3</sup>Fakultas Peternakan Universitas Syiah Kuala, NAD,

<sup>4</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura-Ambon

Email:rahmat\_1969@yahoo.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi mineral Fe dan Mg terhadap Konsentrasi Ca, P, Mg, dan Fe Serum Darah, konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, efisiensi pakan dan matriks tulang tikus putih jantan. Penelitian ini menggunakan 16 ekor tikus putih (*Rattus sp*) jantan yang berumur satu bulan dengan bobot badan awal rata-rata  $180,5 \pm 26,2$  g. Hewan percobaan dipelihara selama 2,5 bulan dalam kandang yang terbuat dari plastik dengan ukuran 40 x 30 x 10 cm. Setiap kandang diisi oleh satu ekor tikus. Kandang diberi alas sekam padi, untuk menjaga supaya tetap bersih dan kering, sekam diganti seminggu sekali. Tikus ditimbang seminggu sekali. Air minum diberikan *adlibitum* yang diletakkan dalam botol khusus dengan selang yang terbuat dari pipa aluminium berdiameter 5 mm sehingga air hanya keluar jika diminum oleh tikus. Tempat pakan terbuat dari plastik dengan bagian atas yang mengecil sehingga ransum tidak mudah tercecer. Ransum yang diberikan mengandung bahan kering 89,66%, abu 6,75%, protein kasar 20,02%, serat kasar 5,51%, lemak kasar 4,34%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 53,04%, kalsium 0,97%, phosphor 0,93% dan gross energi 3944 Kkal. Ransum diberikan *adlibitum*. Perlakuan yang diberikan disusun sebagai berikut :R0= Ransum basal; R1= Ransum basal + Fe (35 mg/kg BK ransum); R2= Ransum basal + Mg (400 mg/kg BK ransum); R3= Ransum basal + Fe (35 mg/kg BK ransum) + Mg (400 mg/kg BK ransum). Setiap ransum perlakuan dicobakan terhadap empat ekor tikus putih jantan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa suplementasi mineral Fe atau dan Mg tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap Konsentrasi mineral Ca, P, Mg, dan Fe serum darah, konsumsi pakan, pertambahan berat badan, efisiensi pakan dan persentase matriks tulang dari tikus putih (*Rattus sp*) jantan.

**Kata Kunci** : Ferum (Fe), Magnesium (Mg), Tikus putih (*Rattus sp*), Performans



## Pendahuluan

Mineral merupakan zat makanan yang jumlahnya relatif sedikit dalam tubuh mahluk hidup, namun demikian zat tersebut merupakan nutrient yang sangat penting bagi kehidupan. Fungsi mineral dalam organisme sangat bervariasi dan berhubungan erat dengan kondisi dan bentuknya. Fungsi utamanya meliputi : keikutsertaannya dalam pembentukan jaringan; pemeliharaan homeostasis dalam cairan internal; pemeliharaan keseimbangan membrane sel; pengaktifan reaksi biokimia dalam system enzim; berefek langsung atau tidak langsung pada kelenjar endokrin dan mempengaruhi simbiotik mikroflora saluran pencernaan (Georgievskii *et al.*, 1982).

Penyerapan mineral magnesium (Mg) di dalam usus dipengaruhi oleh adanya mineral kalsium (Ca) dan fosforus (P). Penyerapan mineral Mg juga dipengaruhi oleh protein, laktosa, vitamin D, hormon pertumbuhan, dan antibiotik. Penyerapan mineral besi (Fe) difasilitasi oleh penurunan substansi dalam pakan, atau oleh antioksidan seperti asam askorbat, tokoferol, -SH grup dari S-terikat asam amino dan glutathion. Penyerapan dihambat oleh asam organik yang membentuk garam Fe yang tidak larut (oksalat, sitrat, phytat) dan juga fosfat (P) jika berlebih. Di dalam darah, Fe sebagai hemoglobin dalam eritrosit dan sebagai transferrin di dalam plasma. Sejumlah kecil Fe sebagai ferritin ditemukan juga di dalam serum. Linder (1992) menyatakan bahwa fungsi Fe dalam tubuh hewan terlibat dalam pengangkutan oksigen dalam darah dan urat daging serta pemindahan atau transfer elektron. Dalam darah, Fe berbentuk hemoglobin. Menurut Swenson (1970), hemoglobin dalam darah berkaitan dengan kemampuan darah membawa oksigen dan warna merah dalam darah.

Pertumbuhan ternak erat kaitannya dengan deposisi mineral dalam tubuh. Unsur ini membentuk bagian dari semua struktur organisme terutama tulang yang merupakan senyawa stabil. Tulang kerangka mengandung lebih dari 80% garam organik. Tulang terdiri dari tiga komponen utama yaitu bahan organik, fraksi anorganik (abu) dan air dengan suatu interkoneksi struktural yang kuat diantara ketiga komponen tadi. Tulang dewasa mempunyai komposisi 38:32:30. rasio ini bervariasi tergantung pada umur, pakan dan kondisi kandang Jaringan tulang mengandung total kalsium 98,5%, phosphor 83%, magnesium 70% dan sodium 40% dari masing-masing mineral yang ada dalam organisme. Tulang juga mengandung 30 elemen mikro seperti Fe (3,5-4 mg% jaringan segar) dan trace elemen dengan jumlah yang bervariasi (Georgievskii *et al.*, 1982).

## Bahan Dan Metode

Pelaksanaan percobaan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Daging dan Kerja dan Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini menggunakan 16 ekor tikus putih (*Rattus sp*) jantan yang berumur satu bulan dengan bobot badan awal rata-rata  $180,5 \pm 26,2$  g. Hewan percobaan dipelihara selama 2,5 bulan dalam kandang yang terbuat dari plastik dengan ukuran 40 x 30 x 10 cm. Setiap kandang diisi oleh satu ekor tikus. Kandang diberi alas sekam padi, untuk menjaga supaya tetap bersih dan kering, sekam diganti seminggu sekali. Tikus ditimbang seminggu sekali. Air minum diberikan *ad libitum* yang diletakkan dalam botol khusus dengan selang yang terbuat dari pipa aluminium berdiameter 5 mm sehingga air hanya keluar jika diminum oleh tikus. Tempat pakan terbuat dari plastik dengan bagian atas yang mengecil sehingga ransom tidak mudah tercecer. Ransum yang diberikan mengandung bahan kering 89,66%, abu 6,75%,

protein kasar 20,02%, serat kasar 5,51%, lemak kasar 4,34%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 53,04%, kalsium 0,97%, phosphor 0,93% dan gross energi 3944 Kkal. Ransum diberikan *adlibitum*.

Ransum perlakuan ada empat macam sebagai berikut:

R 0 = Ransum basal

R 1 = Ransum basal + Fe (35 mg/kg BK ransum)

R 2 = Ransum basal + Mg (400 mg/kg BK ransum)

R 3 = Ransum basal + Fe (35 mg/kg BK ransum)+ Mg (400 mg/kg BK ransum).

Setiap ransum perlakuan dicobakan pada empat ekor tikus putih (*Rattus sp.*) jantan.

### Peubah yang diukur

1. Konsentrasi mineral dalam serum darah
2. Konsumsi Pakan
3. Pertambahan Bobot Badan
4. Matriks tulang
5. Efisiensi Pakan

### Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 jenis ransum sebagai perlakuan dan empat kali ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis kovarian (Anacova) dan apabila diperlukan maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (Montgomery, 1991).

### Hasil Dan Pembahasan

#### Pengaruh Perlakuan terhadap Konsentrasi Mineral Serum darah

Hasil analisis kovarian menunjukkan bahwa suplementasi mineral Fe atau dan Mg tidak memengaruhi ( $P \geq 0.05$ ) terhadap konsentrasi Ca, P, Mg, dan Fe serum darah tikus putih (*Rattus sp.*) jantan. Kandungan Ca, P, Mg, dan Fe serum darah tikus putih (*Rattus sp.*) jantan pada percobaan ini terdapat pada Tabel 1 dibawah ini.

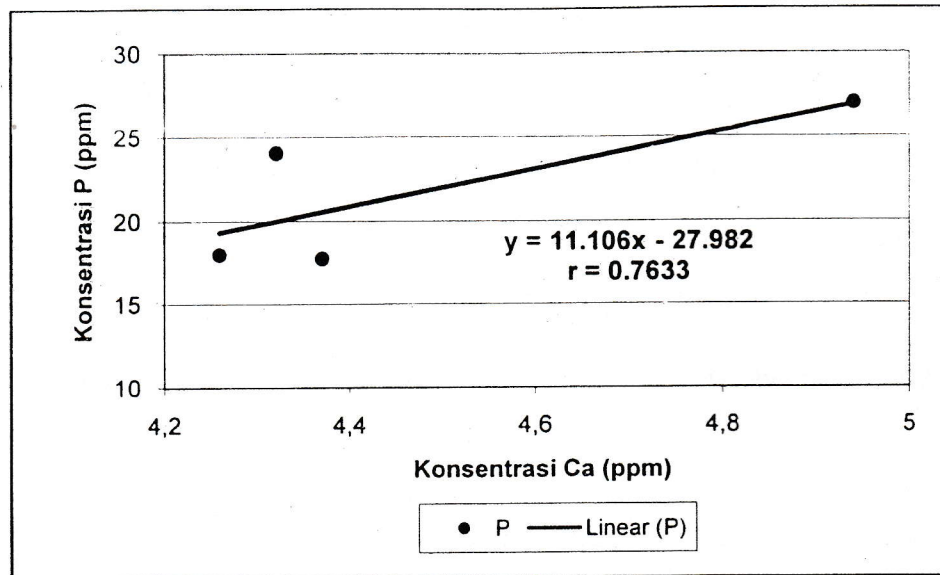
Tabel 1 Konsentrasi mineral Ca, P, Mg dan Fe serum tikus putih (*Rattus sp.*) jantan sesudah mendapat suplementasi Fe dan Mg dalam ransum

Perlakuan	Konsentrasi mineral (ppm )			
	Ca	P	Mg	Fe
R0	4.26	17.99	2.17	38.39
R1	4.94	26.98	2.99	58.69
R2	4.37	17.73	1.96	33.18
R3	4.32	24.06	2.49	52.69



Keterangan : R 0 = Ransum basal; R 1 = Ransum basal + Fe (35 mg/kg BK ransum); R 2 = Ransum basal + Mg (400 mg/kg BK ransum) ;R 3 = Ransum basal + Fe (35 mg/kg BK ransum)+ Mg (400 mg/kg BK ransum).

Pengamatan pengaruh perlakuan pada tikus putih jantan memperlihatkan hubungan yang erat ( $r = 0.7633$ ) antara konsentrasi mineral Ca dan konsentrasi P dengan persamaan model linier  $Y = 11.106x - 27.982$  (Gambar 1).



Gambar 1 Hubungan konsentrasi mineral Ca dan P serum darah tikus putih (*Rattus sp.*) jantan.

Secara umum berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan suplementasi Fe 35 mg/kg ransum menghasilkan rata-rata konsentrasi relatif tertinggi pada semua peubah yang diamati ( Ca = 4.94 ppm; P = 26.98 ppm; Mg = 2.99 ppm; dan Fe = 58.69 ppm).

### Pengaruh Perlakuan terhadap Performas

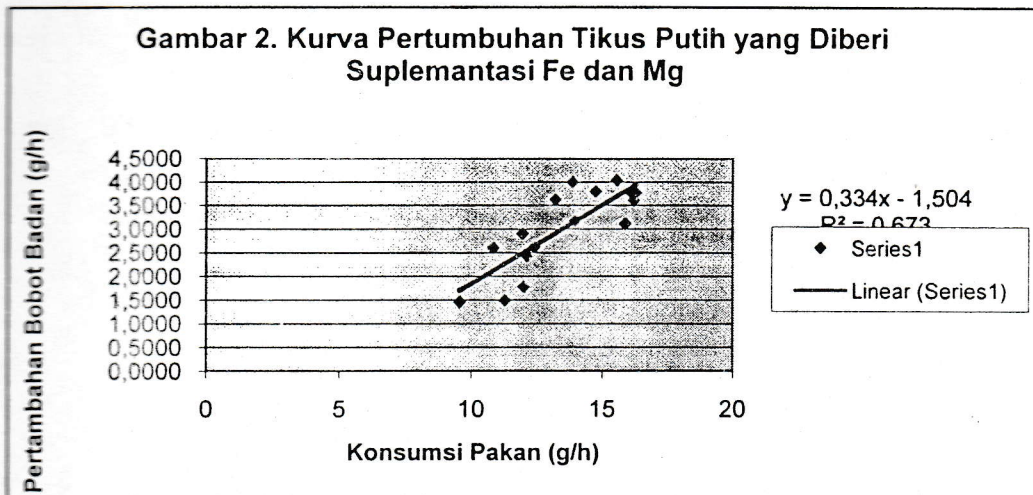
Hasil analisis varian menunjukkan bahwa suplementasi mineral tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap konsumsi pakan, pertambahan berat badan, efisiensi pakan dan persentase matriks tulang dari tikus putih (*Rattus sp*) jantan. Rataan konsumsi pakan, pertambahan berat badan, efisiensi pakan, dan persentase matriks tulang tikus putih (*Rattus sp*) jantan yang mendapat suplementasi mineral dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Suplementasi mineral dalam ransum terhadap rata-rata konsumsi pakan, penambahan berat badan, efisiensi pakan dan persentase matriks tulang tikus putih (*Rattus sp*) jantan

Peubah	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Konsumsi pakan (gr/hari)	12,75	13,28	14,60	13,30
Pbb (gr/hari)	2,74	2,83	3,45	3,02
Efisiensi pakan	0,21	0,21	0,24	0,22
Matriks tulang (%)	52,93	50,95	52,99	51,35

Keterangan : R0 = Ransum basal; R1 = Ransum basal + Fe (35 mg/kg BK ransum); R2 = Ransum basal + Mg (400 mg/kg BK ransum); R3 = Ransum basal + Fe(35 mg/kg BK ransum) + Mg (400 mg/kg BK ransum)

Adapun kenaikan penambahan berat badan pada tikus yang mendapat suplementasi mineral berhubungan erat dengan peningkatan konsumsi pakan ( $R^2 = 0,6733$ ) dengan persamaan model linier  $Y = 0,3348 x - 1,5044$  (Gambar 2)



### Kesimpulan

1. Secara umum suplementasi mineral tidak berpengaruh ( $P \geq 0,05$ ) terhadap konsentrasi mineral Ca, P, Mg, dan Fe serum darah matriks tulang dan performans tikus putih (*Rattus sp*) jantan.
2. Perlakuan R1 menghasilkan nilai rata-rata relatif tertinggi pada konsentrasi mineral Ca, P, Mg, dan Fe serum darah tikus putih (*Rattus sp*) jantan.
3. Perlakuan R2 menghasilkan nilai rata-rata relatif tertinggi untuk konsumsi pakan, penambahan berat badan, efisiensi pakan, dan persentase matriks tulang tikus putih (*Rattus sp*) jantan.



**Daftar Pustaka**

- Apple, J.K., C.V. Maxwell, B. deRodas, H.B. Watson, and Z.B. Johnson. 2000. *Effect of magnesium mica on performance and carcass quality of growing-finishing swine*. J. Anim. Sci. Vol.78. pp: 2135-2143.
- Dilaga SH. 1986. Suplementasi kalsium dan fosfor pada kerbau rawa Kalimantan Tengah yang mendapat ransom padi hiang (*Oryza sativa*). *Tesis*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Georgievskii Vi, BN Annenkov, and VT Samokhin. 1982. *Mineral Nutrition of Animals*. Butterworths London Boston.
- Isa M. 1994. Pengaruh Mineral Magnesium terhadap Kadar Antibodi dan Kimia Darah pada Tikus (*Rattus norvegicus*). *Tesis*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Linder MC. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Dengan pemakaian secara klinis. Penerjemah A Parakkasi. Penerbit Universitas Indonesia. UI-Press.
- McDowell, L.R. 1992. *Minerals in Animal and Human Nutrition*. Academic Press, Inc., San Diego.
- Montgomery DC. 1991. *Design and Analysis of Experiments*. 3<sup>rd</sup> Ed. John Wiley & Sons. New York, Chichester, Brisbane.
- Parakkasi A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Piliang WG. 2000. *Nutrisi Mineral*. Ed ke-3. Institut Pertanian Bogor.
- Swenson MJ. 1970. *Duke's Physiology Domestic Animal*. Cornell University Press. Ithaca. London.