

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (M)



**INOVASI PRODUKSI ADITIF PAKAN ALAMI MELALUI TEKNOLOGI
PROTEKSI MIKROENKAPSULASI DENGAN *MICROWAVE OVEN*
TERMODIFIKASI SEBAGAI PENGGANTI ANTIBIOTIK
PADA UNGGAS**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Dr. Muhammad Halim Natsir, SPt.,MP	NIDN 0024127105
Dr. Ir. Osfar Sjojfan, M.Sc	NIDN 0022046008
Dr. Ir. Eko Widodo, M.Agr.Sc, M.Sc	NIDN 0002106307
Ir. Eny Sri Widyastuti, MP	NIDN 0002046007

Dibiayai oleh :
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 295/SK/2013 tanggal 12 Juni 2013

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
DESEMBER 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Inovasi Produksi Aditif Pakan Alami Melalui Teknologi Proteksi Mikroenkapsulasi dengan *Microwave Oven* Termodifikasi sebagai Pengganti Antibiotik pada Unggas

Peneliti/Pelaksana :
Nama Lengkap : Dr. Muhammad Halim Natsir, S.Pt., MP.
NIDN : 0024127105
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Nutrisi dan Makanan Ternak
Nomor HP : 08125240280
Alamat surel (e-mail) : emhanatsir@yahoo.com / emhanatsir@ub.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Ir. Osfar Sjojfan, M.Sc
NIDN : 0022046008
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota (2)
Nama Lengkap : Dr. Ir. Eko Widodo, M.Agr.Sc, M.Sc
NIDN : 0002106307
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota (3)
Nama Lengkap : Ir. Eny Sri Widyastuti, MP
NIDN : 0002046007
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Tahun Pelaksana : Tahun ke 1 dari rencana 2 Tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 92.500.000
Biaya Keseluruhan : Rp. 192.050.000,00

Malang, 13 Desember 2013

Ketua Peneliti



Muhammad Halim Natsir, S.Pt.,MP
NIP. 19711224 199802 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Peternakan



Prof. Dr. Ir. Kasmartono
NIP. 49590406 198503 1 005

Menyetujui,
Ketua LPPM UB



Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Chuzaemi, MS
NIP. 19530514 198002 2 001

ABSTRAK

INOVASI PRODUKSI ADITIF PAKAN ALAMI MELALUI TEKNOLOGI PROTEKSI MIKROENKAPSULASI DENGAN *MICROWAVE OVEN* TERMODIFIKASI SEBAGAI PENGGANTI ANTIBIOTIK PADA UNGGAS

M. H. Natsir¹, O. Sjojfan¹, E. Widodo¹ dan E.S. Widyastuti²

¹Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²Jurusan Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Tujuan penelitian adalah mempelajari dan mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi acidifier alami - fitobiotik dalam pakan ayam petelur dalam 2 bentuk tanpa enkapsulasi dan enkapsulasi pada ayam petelur. Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1) Pakan yang mengandung antibiotic lebih baik daripada pakan tanpa antibiotic terhadap penampilan produksi ayam petelur, kualitas telur, kadar amoniak ekskreta dan karakteristik darah, namun pakan yang mengandung antibiotic menyebabkan adanya residu antibiotic pada telur. 2) Bentuk Enkapsulasi cenderung lebih baik dalam memperbaiki penampilan produksi ayam petelur, kualitas telur dan karakteristik darah pada pakan bebas antibiotic, namun tidak dapat menurunkan kadar amoniak ekskreta. 3) Level optimal penggunaan kombinasi acidifier-fitobiotik adalah level 1,0 persen dan pada pakan yang tidak mengandung antibiotik lebih terlihat efeknya dibandingkan pakan yang mengandung antibiotik. Disarankan dari hasil penelitian ini adalah kombinasi acidifier – fitobiotik terenkapsulasi perlu penambahan probiotik untuk mengurangi kandungan amoniak ekskreta.

Kata Kunci : *acidifier, fitobiotik, enkapsulasi, ayam petelur*

ABSTRACT

THE PRODUCTION AND ACIDIFIER – PHYTOBIOTIC USAGE AS POULTRY FEED ADDITIVE BY TECHNOLOGY OF MICROENCAPSULAN WITH MICROWAVE OVEN

M. H. Natsir¹, O. Sjöfjan¹, E. Widodo¹ and E.S. Widyastuti²

¹Department of Animal Nutrition, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University

²Department of Animal of Food Technology, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University

The objectives of research are to study and acknowledge the use of acidifier and phytobiotic and combination of both in layer feed in two forms of non encapsulation and encapsulated. The conclusion of research were 1) feed containing antibiotics better than feed without antibiotics on production performance of laying hens, egg quality, excreta ammonia levels and blood characteristics, but feed containing antibiotics led to antibiotic residues in eggs. 2) The form of encapsulation tends to be better in improving production performance of laying hens, egg quality and blood characteristic in feed of antibiotic free, but can not reduce levels of ammonia excreta. 3) Level-optimal use of combination fitobiotik acidifier is at 1.0 percent and the feed that does not contain antibiotics more noticeable effect than feed containing antibiotics. Advised of the results of this study are a combination acidifier - Encapsulated fitobiotik need the addition of probiotics to reduce the ammonia content of excreta.

Kata Kunci : *acidifier, phytobiotik, encapsulated, layer*

RINGKASAN

INOVASI PRODUKSI ADITIF PAKAN ALAMI MELALUI TEKNOLOGI PROTEKSI MIKROENKAPSULASI DENGAN *MICROWAVE OVEN* TERMODIFIKASI SEBAGAI PENGGANTI ANTIBIOTIK PADA UNGGAS

(M. Halim Natsir, Osfar Sjofjan, Eko Widodo,
Eny S Widyastuti : 2013, 105 halaman)

Tingginya angka penggunaan antibiotik, kesakitan (morbiditas) dan angka kematian (mortalitas) dalam usaha peternakan ayam, dan belum banyaknya bahan pakan lokal yang mempunyai efisiensi yang tinggi seperti bahan pakan impor menyebabkan peternak sering merasa rugi karena biaya produksi yang lebih tinggi daripada pendapatan dari usaha peternakan ayam. Di lain pihak, penggunaan antibiotik yang terus menerus dapat mengakibatkan resistensi dan meninggalkan residu dalam daging ayam yang pada akhirnya membahayakan bagi konsumen. Oleh karena itu diperlukan alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satunya adalah dengan pemanfaatan acidifier .

Acidifier dapat digunakan sebagai pakan tambahan untuk mengurangi bakteri patogen dan meningkatkan bakteri yang menguntungkan didalam saluran pencernaan unggas dengan cara menurunkan pH saluran pencernaan. pH saluran pencernaan yang rendah dapat menyebabkan mikroba patogen tidak dapat tahan hidup seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli* sementara mikroba yang menguntungkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan contohnya bakteri *Lactobacillus sp* dan *Bacillus sp*. Dengan kondisi tersebut kesehatan ayam akan semakin meningkat sehingga menekan angka mortalitas, menurunkan atau menggantikan penggunaan antibiotik dan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Selain Acidifier, fitobiotik juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan penampilan produksi dan menjaga kesehatan.

Tujuan penelitian tahun pertama ini adalah mempelajari dan mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi acidifier alami dan fitobiotik dalam pakan ayam pedaging dalam 2 bentuk tanpa enkapsulasi dan enkapsulasi terhadap penampilan produksi (konsumsi pakan, HDP, egg mass, dan konversi pakan), dan Income Over Feed Cost serta kadar amoniak ekskreta, karakteristik darah (HGB, MCV, MCH dan glukosa darah), serta residu antibiotic pada telur.

Materi yang digunakan adalah kombinasi acidifier (asam sitrat dan asam laktat), fitobiotik (bawang putih dan meniran), microwave oven, ayam petelur, pakan ayam petelur. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian in vivo adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap Pola tersarang Perlakuan yang digunakan adalah Jenis Pakan yaitu Pakan dengan Konsentrat pabrik (P₁) dan Pakan *Self Mixing free* antibiotik (P₂) dan perlakuan kedua bentuk campuran *acidifier* alami dan fitobiotik (meniran dan bawang putih) (tanpa enkapsulasi (B₁) dan terenkapsulasi (B₂)) tersarang pada jenis pakan dan perlakuan ketiga dibedakan atas tingkat penggunaan sebesar 0 % (L₀), 0,5 % (L₁), 1,0 % (L₂), dan 1,5 % (L₃) yang tersarang pada bentuk, dan sebagai pembanding digunakan

antibiotik (tetracyclin), sehingga total perlakuan sebanyak 18 dengan 4 ulangan dan setiap ulangan digunakan 4 ekor ayam. Pakan yang digunakan adalah pakan dan ditambah aditif pakan sesuai perlakuan. Pakan ayam petelur periode layer disusun sesuai kebutuhan per fase. Pakan dengan penambahan antibiotik (tetracyclin) digunakan sebagai kontrol positif.

Hasil yang diperoleh perlakuan penggunaan aditif pakan berupa kombinasi acidifier dan fitobiotik dalam 2 jenis pakan yang berbeda yaitu pakan dengan Konsentrat pabrik (P_1) dan Pakan *Self Mixing free* antibiotik (P_2) pakan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap konsumsi pakan, konversi pakan, IOFC, berat telur, warna kuning telur, haught unit, HGB, MCV, MCH, glukosa darah namun menunjukkan adanya perbedaan yang nyata lebih baik pada P_1 pada HDP, tebal kerabang, residu antibiotik ($P<0,05$) dan egg mass serta kadar amoniak ekskreta ($P<0,01$). Perlakuan bentuk aditif pakan tersarang pada jenis pakan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap konsumsi pakan, HDP, kadar amoniak ekskreta, berat telur, warna kuning telur, haught unit, HGB, MCV, MCH darah dan residu antibiotik. Tetapi bentuk aditif pakan memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap egg mass dan glukosa darah dan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) konversi pakan, IOFC, dan tebal kerabang. Perlakuan level pemberian tersarang pada bentuk aditif pakan tersarang pada jenis pakan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap konsumsi pakan, HDP, kadar amoniak ekskreta, tebal kerabang, warna kuning telur, haught unit, HGB, MCV, MCH darah dan residu antibiotik. Perlakuan level aditif pakan memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap IOFC, berat telur dan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap egg mass, konversi pakan dan glukosa darah.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1) Pakan yang mengandung antibiotic lebih baik daripada pakan tanpa antibiotic terhadap penampilan produksi ayam petelur, kualitas telur, kadar amoniak ekskreta dan karakteristik darah, namun pakan yang mengandung antibiotic menyebabkan adanya residu antibiotic pada telur. 2) Bentuk Enkapsulasi cenderung lebih baik dalam memperbaiki penampilan produksi ayam petelur, kualitas telur dan karakteristik darah pada pakan bebas antibiotic, namun tidak dapat menurunkan kadar amoniak ekskreta. 3) Level optimal penggunaan kombinasi acidifier-fitobiotik adalah level 1,0 persen dan pada pakan yang tidak mengandung antibiotik lebih terlihat efeknya dibandingkan pakan yang mengandung antibiotik

Disarankan dari hasil penelitian ini adalah kombinasi acidifier – fitobiotik terenkapsulasi perlu penambahan probiotik untuk mengurangi kandungan amoniak ekskreta.

SUMMARY

THE PRODUCTION AND ACIDIFIER – PHYTOBIOTIC USAGE AS POULTRY FEED ADDITIVE BY TECHNOLOGY OF MICROENCAPSULAN WITH MICROWAVE OVEN

(By : M M. Halim Natsir, Osfar Sjojfan, Eko Widodo,
Eny S Sjojfari Widyastuti : 2013, 105 pages)

The high number of antibiotics usage, morbidity, and mortality in chicken rearing and the limitation of high efficiency local feed like the imported one have caused production cost become higher than the income that farmers get. On the other hand, the continually use of antibiotics can caused resistance and leave residue in broiler meat which would finally be harmful to consumer. For those reasons, it is urgent that we find alternatives in order to overcome the problems. One of the alternatives is the use of the acidifier.

Citric acid and lactic acid can be used as feed additive in order to reduce pathogenic bacteria and increase beneficial bacteria in poultry intestinal tract by lowering its pH. Intestinal tract with low pH can't make pathogenic bacteria like *Salmonella* and *Escherichia coli* survive while beneficial ones like *Lactobacillus sp* and *Bacillus sp* would increase. Such condition will enhance poultry health and decrease the number of mortality, reduce the use of antibiotics and enhance the feed efficiency. One of the feed additives currently under investigation is herbs (garlic and *Phyllanthus niruri* L.) which is intended to reduce feed cost by improving feed efficiency. Phytobiotic could be used to serve as feed additives due to their suitability and preference, lower cost of production, reduced risk of toxicity, minimum health hazards and environment friendliness

The objectives of this first-year research are to study and acknowledge the use of combination of acidifier-phytobiotic in layer feed in two forms of non encapsulation and encapsulated on production performance (feed consumption, hen day production, egg mass, and feed conversion) and Income Over Feed Cost, NH₃ content of excreta, blood characteristics (HGB, MCV, MCH and blood glucosa), and antibiotic residu in egg.

The materials used were combination acidifier (acid lactic and citric acid), phytobiotic (garlic and *Phyllanthus niruri*), microwave oven, layer and layer feed. The method used of in vivo was Complete Randomized nested scheme 17 treatment feed were differed by 2 kinds of feed (P₁= commercial concentrate, and P₂= *Self Mixing free* antibiotic). 2 kinds of form (B₁=non encapsulation, B₂= encapsulated) and 4 levels usage in feed (L₀=0%, L₁=0,5%, L₂=1,0%, L₃=1,5%). Each treatment was repeated 4 times with 4 layers each.

The result showed that treatment using kinds feed didn't show any significant difference on feed consumption, feed conversion, IOFC, egg weight, color index of yolk, haught unit, HGB, MCV, MCH, blood glucosa. Feed kind aid gave significant result (P<0,05) on HDP, eggshell thickness and antibiotic residu and gave significant difference (P<0,01) on egg mass and NH₃content in excreta. The treatment of nested feed additive form on kinds of feed didn't show any significant result on feed consumption, HDP, NH₃content in excreta, egg weight, color index of yolk, haught unit, HGB, MCV, MCH and antibiotic residu. The

treatment of nested feed additive form on kinds of feed significant result ($P < 0,05$) on egg mass and blood glucosa and gave significant difference ($P < 0,01$) on feed conversion, IOFC, and dan eggshell thickness. The level treatment of nested feed additive form on kinds of feed didn't show any significant result on feed consumption, HDP, NH_3 content in excreta, eggshell thickness, color index of yolk, haught unit, HGB, MCV, MCH, antibiotic residu. Level of feed additive aid gave significant result ($P < 0,05$) on IOFC, egg weight and gave significant difference ($P < 0,01$) on egg mass, feed conversion and blood glucosa

The conclusion of his first- year research were 1) feed containing antibiotics better than feed without antibiotics on production performance of laying hens, egg quality, excreta ammonia levels and blood characteristics, but feed containing antibiotics led to antibiotic residues in eggs. 2) The form of encapsulation tends to be better in improving production performance of laying hens, egg quality and blood characteristic in feed of antibiotic free, but can not reduce levels of ammonia excreta. 3) Level-optimal use of combination fitobiotik acidifier is at 1.0 percent and the feed that does not contain antibiotics more noticeable effect than feed containing antibiotics. Advised of the results of this study are a combination acidifier - Encapsulated fitobiotik need the addition of probiotics to reduce the ammonia content of excreta.

DAFTAR PUSTAKA

- Ademola S.G., G.O. Farinu and G.M. Babatunde. 2009. Serum Lipid, Growth and Haematological Parameters of Broilers Fed Garlic, Ginger and Their Mixtures. *World J. Agric. Sci.* Vol. 5 (1): 99-104
- Adedapo, A.A., M. O. Abatan, and O. O. Olorunsogo. 2007. Effects of Some Plants of the Spurge Family on Haematological and Biochemical Parameters in Rats. *Vet. Arhiv.* Vol. 77 (1), 29-38
- Adil, S., M. T. Banday, G. A. Bhat and M. S. Mir. 2011. Alternative Strategies to Antibiotic Growth Promoters - A review. *On line Veterinary Journal* Vol. 6 (1). <http://www.vetscan.co.in/v6n1/76-Alternative-Strategies-Antibiotic-Growth-Promoters.htm>
- Afeli R. 1998. Studi Mikroenkapsulasi dan Stabilitas Minyak Kaya Asam Lemak Omega-3 dari Limbah Minyak Pengalengan Ikan Tuna. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Al-Hafiz, S.M. 2009. A Study on Microwave-Assisted Extraction of Zingiber Aromaticum. *A report submitted in partial fulfillment of the requirement for the award of degree the of Bachelor of Chemical Engineering*. Faculty of Chemical & Natural Resources Engineering Universiti Malaysia Pahang
- Ali, S., I. Ul-Haq, M.A.Qadeer, and J. Iqbal. 2002. Production of Citric Acid by *Aspergillus niger* using Cane Molasses in a Stirred Fermentor. *J. Biotechnol.* Vol. 5 (3) : 258-262
- Anonymous. 1997. *Petunjuk Penggunaan Salkil*. PT Agil. Ltd.
- Anonymous, 2007^a. RI Masih Impor 55 Persen Bahan Baku Obat Hewan. Waspada. Terbit. 14 August 2007
- _____. 2007^b. *Manfaat Bawang Putih Umbi Seribu Khasiat*. <http://safuan.wordpress.com/2007/10/03/manfaat-bawang-putih-umbi-seribu-khasiat/>. Diakses 10 Januari 2010
- _____, 2009^a. *Impor demi kontinuitas*. Kompas. Terbit 29 Agustus 2009.
- _____, 2009^b. *Taksonomi dan Kandungan Bawang Putih*. <http://excellent-smufy.blogspot.com/2009/06/taksonomi-dan-kandungan-bawang-putih.html>. Diakses 10 Januari 2011
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th edition. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia.
- Arifin dan Pabicara, 2008. *Analisa Impor Ekspor Peternakan*. Waspada. Jakarta

- Ashayerizadeh, O, B. Dastar, M.S. Shargh, A. Ashayerizadeh, E. Rahmatnejad and S.M.R. Hossaini. 2009. Use of garlic (*Allivum Sativum*), Black Cummin Seeds (*Nigella sativa L.*) and Wild Mint (*Mentha Longifolia*) in Broiler Chick Diets. *J. Anim. Vet.* Vol. 8 (9) : 1860-1863.
- Bahar, Y.H. 2007. *Bawang Putih Lokal Tak Seharum Impor*. Harian Bisnis Indonesia. Terbit 9 April 2007
- Bahri, S., E. Masbulan, Dan A. Kusumaningsih. 2005. Proses Praproduksi Sebagai Faktor Penting dalam Menghasilkan Produk Ternak yang Aman Untuk Manusia. *J. Litbang Pertanian*, Vol. 24 (1) : 27-35
- Barteczko, J., R. Augustyn, O. Lasek and S. Smulikowska. 2009. Chemical Composition and Nutritional Value of Different Wheat Cultivars for Broiler Chickens. *J. Anim. Feed Sci.* Vol. 18 (1) : 124–131
- Bhandari, B.R. and B.R. D’Arey. 1996. Microencapsulation of Flavour Coumpounds Technical. *Review in Food Australia* 4892 : 547-551.
- Blakely J. and H. B David. 1994. *The Science of Animal Husbandry*. Sixth Edition. New Jersey.
- Boerne, M.C. 1982. *Food, Texture and Viscosity Concept and Measurement*. Academic Press. London.
- Boling-Frankenbach, S,D,, J,L, Snow, C,M, Parsons and D,H, Baker, 2001, The Effect of Citric Acid on the Calcium and Phosphorus Requirements of Chicks Fed Corn-Soybean Meal Diets, *J. Poult. Sci.*, Vol. 80 (6) : 783-788
- Bylaitė, E., P. Rimantas, Venskutonis, and R . Maždžierienė 2004. Properties of Caraway (*Carum carvi L.*) Essential Oil Encapsulated Into Milk Protein-Based Matrices [Biomedical And Life Sciences](#). [European Food Research and Technol.](#) Vol. 212 (6) : 661-670
- Canogullari, S, M. Baylan, Z. Erdogan, V. Duzguner, and A. Kucukgul. 2010. The Effects of Dietary Garlic Powder on Performance, Egg Yolk and Serum Cholesterol Concentrations in Laying Quails. *Czech J. Anim. Sci.*, Vol. 55 (7) : 286–293
- Capasso, R., A. Evidente, L. Schivo, G. Orro, M.A. Marcialis and G. Cristinzio. 1995. Antibacterial Polyphenol From Olive Oil Mill Waste Waters. *J. Appl. Bacteriol.* Vol. 79 (4) : 393-398.
- Denli, M., F. Okan and K. Çelik. 2003. Effect of Dietary Probiotic, Organic Acid and Antibiotic Supplementation to Diets on Broiler Performance and Carcass Yield. *Pakistan J. of Nutr.* Vol. 2 (2): 89-91

- Dourado L.R.B., N.K. Sakomura, N.A.A. Barbosa, M.A. Bonato, I.M.Kawuauchi, J.B.K. Fernandes and F.G.P. Costa. 2009. Corn and Soybean Meal Metabolizable Energy with the Addition of Exogenous Enzymes for Poultry. *Brazilian J. Poult Sci.* Vol.11 (1) : 51 - 55
- Dziezak, J.D. 1988. Microencapsulation and Encapsulated Ingredients. *Food Technol.* Vol. 42 (4) : 136-138.
- Edris, A. and B. Bergnstahl. 2001. Encapsulation of Orange Oil in a Spray Dried Double Emulsion . *J. Nahrung* Vol. 45 (2): 133-137
- El-Hakim, A.S.A., G. Cherian and M.N. Ali, 2009. Use of Organic Acid, Herbs and Their Combination to Improve the Utilization of Commercial Low Protein Broiler Diets. *International J. Poult. Sci.*, Vol. 8 (1) : 14-20
- Fabijańska, M., D. Gruszecka, I. Kosieradzka, A. Mieczkowska and S. Smulikowska. 2007. Effects of Feed Enzymes on Nutritive Value of Hybrid Triticale x *Agrotriticum* Kernels for Broiler Chickens. *J. Anim.Feed Sci.* Vol 16 (2) : 225–231
- Fahri, C., Sutarno dan S. Listyawati. 2005. Kadar Glukosa dan Kolesterol Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus L.*) Hiperglikemik setelah Pemberian Ekstrak Metanol Akar Meniran (*Phyllanthus niruri L.*). *BioFarmasi*, Vol 3 (1) : 15-19
- Fapohunda, S.O., T. Akintewe, A. Olanmoye and C. N. Ezekiel. 2009. Anti-Aflatoxigenic Potentials of Two Nigerian Herbs on Albino Rats. *J. Biol. Environ Sci.*, Vol 3 (9) : 81-90
- Ford, D,J, 1974, The effect of the Microflora on Gastrointestinal pH in the Chick, *Br,Poult,Sci*, 15:131-140,
- Frandsen, R.D.1992. *Anatomi dan Fisiologi*. Edisi Keempat. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Fuller, R and Williams, DJJ. 1971. *Physiology and Biochemistry of the Domestic Folw : The Influence of The Intestinal Microflora on Nutrition*. Academic Press London. New York.
- García, V, P. Catalá'-Gregori, F. Hernández, M. D. Megías, and J. Madrid. 2007. Effect of Formic Acid and Plant Extracts on Growth, Nutrient Digestibility, Intestine Mucosa Morphology, and Meat Yield of Broilers. *J. Appl. Poult. Res.* Vol. 16 (4) :555–562
- Garriga, M., M. Pascual. J.M. Monfort and M. Hugas. 1998. Selection of Lactobacilli for Chiken Probiotic Adjuncts. *J. Appl. Microbiol.* Vol. 84 (1) : 125-132.

- Gauthier R. 2002. *Intestinal Health, The Key to Productivity*. Convencion ANECA-WPDC. Puerto Vallarta, Jal. Mexico.
- Gunal, M., G. Yayli, O. Kaya, N.Karahan and O. Sulak. 2006. The Effect of Antibiotic Growth Promoter, Probiotic or Organic Acid Supplementation on Performance, Intestinal Microflora and Tissue of Broilers. *Int. J.Poult. Sci.* Vol. 5 (2).149-155
- Gunawan , I W.G., I G.A. Gede Bawa dan N. L. Sutrisnayanti. 2008. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid Yang Aktif Antibakteri Pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn). *J. Kimia* Vol. 2 (1) : 31-39
- Hassan, H. M. A., M. A. Mohamed, A. W. Youssef and E.R. Hassan, 2010. Effect of Using Organic Acids to Substitute Antibiotic Growth Promoters on Performance and Intestinal Microflora of Broilers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 23 (10) : 1348 -1353
- Herdini, K. L.K. Darusman, dan P. Sugita. 2010. Disolusi Mikroenkapsulasi Kurkumin Tersalut Gel Kitosan-Alginat-Glutaraldehida. *Makara, Sains*, Vol. 14 (1): 57-62
- Hofvendahl, K and B.H. Hagerdal. 2000. Factor Affecting the Fermentative Lactic Acid Production from Renewable Resources. *Enzyme Microb.Technol.* Vol. 26 (2) : 87-107
- Hughes, RJ. 2005. Gut Microflora of Broiler. www.jcu.edu.au/school/bms/avpa/avpa_conf_feb_2005/hughes.pdf. Diakses tanggal 15 April 2006
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology* Vol 2. A Wiley Interscience Publication. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Hyden, M. 2000. "Protected" acid additives. *Feed International*. Vol 7 : 14-16
- Isabel , B and Y. Santos. 2009. Effects of Dietary Organic Acids and Essential Oils on Growth Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chickens. *J. Appl. Poult. Res.* Vol. 18 :472-476
- Islam, M.Z., Z.H. Khandaker, S.D. Chowdhury and K.M.S. Islam. 2010. Effect of citric acid and acetic acid on the performance of broilers. *J. Bangladesh Agril.* Vol 6 (2): 315-320
- Jang I.S. Y. H. Ko, H. Y. Yang, 2002. *Influence of Essential Oil Components on Growth Performance and the Fungtional Activity of the Pancreas and Small Intestine in Broiler Chikens*. Department of Animal Science and Technology. Jinju National University. 660-758.

- Jin,L,Z,, Y,W, Ho,, W,Ali,, N Abdullah dan Jallaludin, 1996, Effect of adherent *Lactobacillus lactisp*, on in vitro adherence of *Salmonellae* to the intestinal epithelial cells of Chickens,*J,Appl, Bacteriol*, 81: 201-206,
- Karyadi, E. 1997. *Khasiat Fitokimia Bagi Kesehatan*. Harian Kompas, Terbit 20 Juli 1997.
- Kashaw, V., A.K. Nema, and A. Agarwal. 2011. Hepatoprotective Prospective Of Herbal Drugs and Their Vesicular Carriers–A Review. *Int. J. Res. Pharm. Biomed. Sci.* Vol. 2 (2) : 360-374
- Kelly P.M., and M.K. Keogh. 2000. *Nutritional Studies on Dried Functional Food Ingredients Containing Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids (Fish Oil Powder Ingredient)*. The Dairy Products Research Centre Moorepark, Fermoy, Co. Cork
- Kiirchgessner, M., and F. X. Roth. 1982. *Fumaric Acid and as a Aditives in Pig Nutrition*. Pit News Info. 3: 259-263.
- Kim, Y,D, and C,V, Mirror, 1996, *Microencapsulation of Gum Arabicmand Several Food Protein : Spray Dried Orange Oil Emulsion Particles*, Agriculture and Food Chemistry,
- Kirk, R,E, and D,F, Othmer, 1979, *Encyclopedia of Chemical Technology*, 3rd edition, John Wiley and Sons Inc, New York,
- Klotins, K. 2005. Using Acidifier to Toreduce Antimicrobial Use in Livestock Production. www.omafra.gov.on.ca. Diakses tanggal 12 Mei 2012
- Koswara, S. 2010. *Teknologi Enkapsulasi Flavor Rempah-Rempah* . www.ebookpangan.com. Diakses tanggal 5 Januari 2011
- Kumar, S., K.C. Sharadamma and P.M. Radhakrishna. 2010. Effects of a Garlic Active Based Growth Promoter on Growth Performance and Specific Pathogenic Intestinal Microbial Counts of Broiler Chicks. *Int. J. Poult. Sci.*, Vol. 9 (3): 244-246
- Kumar, M.R., S. Sathyabama,R.D. Ramathilagam and V.B. Priyadarisini. 2011. Anti-Quorum Sensing Activity of Medicinal Plants and Detection of N-acyl-homoserine Lactone Signal Molecules. *Int. J. Integrative Biology* Vol . 11 (1) : 21-25
- Kusumah, M.A., Hermanianto dan Andarwulan. 1989. *Bahan Pengajaran Prinsip Teknik pangan*. Departemen Pendidikan dan kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB.

- Levie J., M Siniša, O. Djuragic and S. Slavica . 2008. Herbs and Organic Acids as an Alternative for Antibiotic Growth-Promoters. *Archiva Zootechnica* Vol. 11 (2) : 5-11
- Luckstadt, C., N. Senkoylu, H. Akyurek and A. Agma. 2004. Acidifier-A modern Alternative For Antibiotic Free Feeding In Livestock Production, with Special Focus On Broiler Production. *Veterinarija Ir Zootechnika T.* Vol. 27 (49): 91-93
- Madene, A., M. Jacquot, J. Scher and S. Desobry. 2006. Flavour Encapsulation and Controlled Release – a Review. *Int. J. Food Sci. and Technol.* Vol. 41 (1) : 1–21
- Mak, W.C., K.Y. Cheung, and D.Trau. 2008. Diffusion Controlled and Temperature Stable Microcapsule Reaction Compartments for High-Throughput Microcapsule-PCR. *Adv. Funct. Mater.* Vol. 18 (19) : 2930–2937
- Manjrekar, A.P., V. Jisha, P.P. Bag, B. Adhikary, M.M. Pai, A. Hedge and M. Nandini. 2008. Effect of *Phyllanthus niruri* Linn. Treatment on Liver, Kidney and Testes in CCl₄ Induced Hepatotoxic Rats. *Indian J. Exp. Biol.* Vol. 46 (7) : 514-520
- Martínez, H.F, G.O.Revilla and T.G Velázquez. 2004. Optimal Spray-Drier Encapsulation Process of Orange Oil. *Proceedings of the 14th International Drying Symposium (IDS 2004)* São Paulo, Brazil, 22-25 August 2004 : 621-627
- Masrur, A.K. 2010. Microwave Assisted Extraction Of Patchouli Essential Oil Using Ethanol as Solvent. *A report.* Universiti Malaysia Pahang
- Maulina, I., K. Haetami dan Junianto. 2006. Pengaruh Meniran Dalam Pakan Untuk Mencegah Infeksi Bakteri *Aeromonas* sp.Pada Benih Ikan Mas (*C. Carpio*). *Laporan Penelitian.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung
- Medikasari. 2002. *Bahan Tambahan Makanan : Fungsi dan Penggunaannya dalam Makanan.* http://tumoutou.net/702_05123/medikasari.htm. Diakses tanggal 17 Januari 2011.
- Misra, S.N., M.B. Patel, K.K. Sardar, S.C. Mishra, H.K. Mohapatra, N. Sahoo. 2004. Hepatoprotective Effect of *Phyllanthus niruri* Linn, Against Experimentally Induced Hepatotoxicity in broilers by CCl₄. *Indian J. Vet. Res.* Vol. 13 (2) : 13-18

- Morais, S.A.L., E.A. Nascimento, C.R.A.A. Quiroz, D. Pilo-Veloso and M.G. Drumond. 1999. Studies on Polyphenols and Lignin of Astronium Urundeuva Wood. *J. Braz. Chem. Soc.* Vol 10 (6) : 447-452
- Moran, E.T. 2007. *Nutrient Recovery by the Small and Large Intestinal of Fowl*. http://en.emgormix.com/NA-Poultry_industry/articles/. Diakses tanggal 14 Maret 2011.
- Mudjat, ALP., N. Kocabagli, R. Kahraman. 1999. Effects of Dietary Supplementation with Organic Acids and Zinc Bacitracin on Ileal Microflora, pH and Performance in Broilers. *Tr. J. of Veterinary and Animal Science*. 23: 451-455.
- Muharry, A. and A.A. Muhammadpour. 2005. Effect of Diets Containing Qualities of Barley on Growth Performance and Serum Amylase and Intestinal Villus Morphology. *International J. Poult. Sci.* Vol. 4 (8) : 549-556.
- Murugaiyah V and K.L. Chan. 2009. Mechanisms of antihyperuricemic effect of *Phyllanthus niruri* and its lignan constituents. *J. Ethnopharmacol.* Vol 124 (2) :233-239
- Muzaffer, D. O. Ferda and K. Celik. 2003. *Effect of Dietary Probiotic, Organic Acid and Antibiotic Supplementation to Diets on Broiler Performance and Carcass Yield*. Animal Science Department, Cukurova University, Adana. Turkey.
- Narahari, D, G.R. Manohar, S. Suba, and R. Thiruvengadam. 2009. Performance and egg value enhancing abilities of herbal feed supplements in layer diets. *Indian J. of Poult Sci.* Vol. 44 (1) : 55-58
- Natsir, M.H., O. Sjojfan, K.U. Al Awwaly; dan A. Manab. 2006. Rekayasa Produksi Dan Pemanfaatan Acidifier Sebagai Aditif Pakan Unggas Melalui Teknologi "Proteksi" Enkapsulasi. *Laporan Kumulatif PHB XIII*. Universitas Brawijaya
- Natsir, M.H., O. Sjojfan, K.U. Al Awwaly; A. Manab and E. Widodo. 2010. Effect of Liquid and Encapsulated Lactic Acid in Broiler Diets on Performances, Intestinal Characteristics and Intestinal Microflora. *J. Poult. Sci.*, Vol. 47 : 240-243
- Natsir, M.H., O. Sjojfan., K. Umam., M. Ulfah dan A. Manab. 2005. Rekayasa Produksi dan Pemanfaatan Acidifier Sebagai Aditif Pakan Unggas Melalui Teknologi "Proteksi" Enkapsulasi. *Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing XIII/ Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2005*. Universitas Brawijaya. Malang.

- Ngxumeshe A.M. and R.M. Gous. 2009. Effect of All-lac xcl 5x, Acid-pak 2x, Bio-mos® and Zinc Bacitracin on Nutrient Digestibility and Gastrointestinal Morphology of Broiler Chickens. *South African J. Anim. Sci.* Vol. 39 (1): 62-64
- NRC, 1994, *Nutrient Requirements of Poultry*, National Academy Press, Washington, DC,
- Nuraini E., Koentjoko dan Soehardjono. 2005. Pengaruh Penggunaan Tepung Bulu dan Papain dalam Pakan terhadap Penampilan Ayam Pedaging. http://digilab.brawijaya.ac.id/virtual_library/mbg_warintek diakses tanggal 21 Mei 2005
- Onibi, GE, O E. Adebisi, A N. Fajemisin and A V. Adetunji. 2009. Response of Broiler Chickens in Terms of Performance and Meat Quality to Garlic (*Allium sativum*) Supplementation. *African J. Agric. Res.* Vol. 4 (5) : 511-517
- Payot, T, Z, Chemaly and M, Fick, 1999, Lactic Acid Production by *Aspergillus nigers* Kinetic Studies and Optimazation of Culture Medium for Batch and Continous Fermentation. *Enzyme Microb.Technol.*, Vol. 24 (2) : 191-199
- Pelicano, ERL, P.A. Souza, H.B.A. Souza, D.F. Figueiredo, M.M. Boiago and Carvalho. 2005. *Intestinal Mucosa Development in Broiler Chickens Fed Natural Growth Promoters.* *Brazilian J. Poult Sci.* Vol.7 (4): 221-229
- Pourali, M., S.A. Mirghelenj and H. Kermanshahi. 2010. Effect of Garlic Powder on Productive Performance and Immune Response of Broiler Chickens Challenged with Newcastle Disease Virus. *Global Vet.* Vol. 4 (6) : 616-621
- Prasad, R., M.K. Rose, M. Virmani, S.L. Garg and J.P. Puri. 2009. Lipid Profile of Chicken (*Gallus domesticus*) in Response to Dietary Supplementation of Garlic (*Allium sativum*). *Int. J. Poult.Sci* Vol 8 : 270-276
- Praseno, T. Nuryastuti, dan M. Mustafa. 2001. Perbandingan Efikasi Infusa Meniran (*Phyllanthus niruri* L .) dan Kotrimoksazol pada Pengobatan Infeksi Kulit oleh *Staphylococcus aureus*. *Berkala Ilmu Kedokteran* Vol. 33 (2) : 89-94
- Purnawan, 2010. Mikrowave dan Keistemwaannya. Purnawan.web.id/tag/microwave/stttelkom.ac.id/staff/ARL/index_files. Diakses tanggal 26 Januari 2011
- Purwaningsih, E. 2005. *Manfaat Bawang Putih*. Ganesa Ecsat.Bandung

- Radityawan D. 2005. Pengaruh *Phyllanthus niruri* sebagai Imunomodulator terhadap Kadar IFN- γ pada Penderita Tuberkulosis Paru. *Dexa Media* Vol. 18 : 94-96.
- Reineccius, G.A. 1991. Carbohydrate for Flavour Encapsulation. *Food Technol.* Vol. 45 (3) : 144-146.
- Raeesi, M., S. A. Hoseini- Aliabad, A. Roofchae, A. Z Shahneh and S. Pirali. 2010. Effect of Periodically Use of Garlic (*Allium sativum*) Powder on Performance and Carcass Characteristics in Broiler Chickens. *World Academy of Science, Engineering and Technology* Vol 68 (1)
- Risch, J.H. 1995. Encapsulation : Overview of Uses and Techniques in Encapsulation and Controlled Release of Food Ingredients. *Acs Symposium Series 590*. Washington D.C.
- Robbins, D.H. and J.D. Firman. 2006. Evaluation of the Metabolizable Energy of Poultry By-Product Meal for Chickens and Turkeys by Various Methods. *International J. Poult.Sci* Vol. 5 (8): 753-758
- Rudiyanto, W. 2006. Efek Ekstrak Etanol Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap Organ Hati Tikus Setelah Pemberian Karbon Tetraklorida (CCl₄). *Tesis*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Safithri, M. 2004. Aktivitas Antibakteri Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Bakteri Mastitis Subklinis Secara *In Vitro* dan *In Vivo* Pada Ambing Tikus Putih. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor .Bogor.
- Saki, A.A., S. Mirzayi, Sh. Ghazi, M. M. Moini and R. N. Harsini. 2010. Amino Acids and Protein Digestibility and Metabolizable Energy Availability of Barley Ration in Response to Grind® Enzyme in Broiler Chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 23 (5) : 614 - 621
- Sarica, S, A. Ciftci, E. Demir, K. Kilincand Y. Yildirim. 2005. Use of an Antibiotic Growth Promoter and Two Herbal Natural Feed Additives with and without Exogenous Enzymes in Wheat Based Broiler Diets . *South African J. Anim. Sci.*, Vol. 35 (1) : 61-71
- Sarkar, M.K., K. Sarkar, R. Bhattacharjee, .M. Chatterjee and P.C. Sil. 2005. Curative Role of the Aqueous Extract of the Herb, *Phyllanthus niruri*, Against Nimesulide Induced Oxidative Stress in Murine Liver. *Biomed. Res.* Vol. 16 (3): 171-176
- Saurus, E. 2009. Daya kerja Antimikroba dan Oligodinamika. <http://ekmonsaurus.blogspot.com/2008/11/bab-8-daya-kerja-antimikroba-dan.html>. Diakses tanggal 6 Januari 2011.

- Scanes, C.G., Brant and Ensminger. 2004. *Poultry Science*. Prentice Hall. New Jersey.
- Scot, M.L., M. Nesheim., and R.J. Young. 1992. *Nutrition Of The Chicken*. Fifth Ed. Scott, M. L. and Associates. Ithaca. New York.
- Setiaji, B. 1989. *Biokimia Pangan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Shams , 2009. *Use garlic (Allivum Sativum), Black Cummin Seeds (Nigella sativa L.) and Wild Mint (Mentha Longifolia) in broiler chick diets*. Departement of animal science, University of Ramin Agricultural and Natural Resources, Ahvaz, Iran
- Sharma, R.K., S. Maini, K. Ravikanth. 2008. Beneficial Effects of Superliv DS and Xlivpro on Growth Promotion and Carcass Quality Traits in Broilers. *Vet. World*. Vol.1 (12) : 363-365
- Shelke K., 2004. Hidden Ingredients Take Cover In a Capsule. <http://www.foodprocessing.com>. Diakses tanggal 5 April 2008.
- Shin, H. T., 1998. *Partical Uses of Yeast Culture in Swine and Poultry Rations*. College of Agriculture. Sun Kyun Kwan University. Suwon. Korea.
- Sholikhah, E.H, D. Wahjuningrum dan T. Budiardi . 2009. Efektivitas Campuran Meniran *Phyllanthus niruri* dan Bawang Putih *Allium sativum* dalam Pakan untuk Pengendalian Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sibbald, I.R., 1986. The TME system of feed evaluation: methodology, feed composition data and bibliography. Tech. Bull. 1986-4E. Ottawa, Canada: Agriculture Canada.
- Sjofjan, O. 1995. *Apparent Ileal and Faecal Protein Digestibility and Performance in Broiler Chickens Fed Diets with Graded Levels of Rice or Oat Hulls*. Wagenigen Institute of Animal Science (WIAS), Department of Animal Nutrition and Department of Human and Animal Physiology, Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
- Sjofjan, O., Aulani'am, Surisdianto, A. Rosdiana, Supiati. 2003. Isolasi dan Identifikasi *Bacillus* sp dari Usus Ayam Petelur sebagai Sumber Probiotik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. Vol. 15 No. 2.
- Skinner, J.T., A.L. Izat and P.W. Waldroup. 1991. Fumaric Acid Enhances Performance of Broiler Chickens. *Poultry Science*. Vol.70. P 1444-1447.

- Soeharsono. 1998. Probiotik, *Alternatif Pengganti Probiotik dalam Bidang Peternakan. Lab Fisiologi dan Biokimia*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistika, suatu Pendekatan Biometri*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Sterzo, EV, J.B. Paiva, A.L.Mesquita, N.O.C. Freitas and Jr A. Berchieri. 2007. Organic Acids and/or Compound with Defined Microorganisms to Control *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis Experimental Infection in Chickens. *Brazilian J. Poult. Sci.*, Vol. 9 (1) : 69 – 73
- Sudarsono, A.P. Arinto, dan D. Gunawan, 1996. *Phyllanthus niruri L. (Euphorbiaceae)*. Meniran dalam tumbuhan obat (Hasil Penelitian, Sifat-sifat dan Penggunaan). Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Sulaksana, J dan D. Iskandar. 2010. *Meniran, Budi Daya & Pemanfaatan untuk Obat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suharti, S. 2004. Kajian antibakteri Temulawak, Jahe, dan Bawang Putih terhadap Bakteri *Salmonella Typhimurium* serta Pengaruh Bawang Putih terhadap Performans dan Respon Imun Ayam Pedaging. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sunarno. 2007. Efek *Phyllanthus Niruri L.* Pada Prosentase Neutrofil, Koloni Bakteri Limpa, dan Histopatologi Hepar Mencit Balb/C yang Diinfeksi *Salmonella Typhimurium*. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang
- Suthama, N. dan S. M. Ardiningsasi. 2006. *Perkembangan Fungsi Fisiologis Saluran Pencernaan Ayam Kedu Periode Starter*. <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/n.%20suthama%2009>. Diakses 4 Agustus 2010.
- Suzuki, E. Y. and R.J. Early. 1991. Analysis of chromic oxide in small samples of feeds and feces using chlorine bleach. *Can. J. Anim. Sci.* Vol. 71: 931-934.
- Syamsiah, I.S. dan Tajudin. 2003. *Khasiat dan Manfaat Bawang Putih*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Tekeli, A., H.R. Kutlu, L. Celik and F. Doran. 2010. Determination of the Effects of *Z. officinale* and Propolis Extracts on Intestinal Microbiology and Histological Characteristics in Broilers. *Int. J. Poult Sci.* Vol 9 (9): 898-906

- Tilman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1984. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Versic, R.J. 2000. Flavour Encapsulation an Overview. <http://www.rtdodge.com/fl-olsvw.htm>. Diakses 14 Januari 2010.
- Wagner, L.A. and J.J. Watherson. 1995. Stability of Spray Dried Encapsulated Carrot Carotenes. *Food Sci.*. Vol. 60 (5) : 1048-1053.
- Wandrey, C., A. Bartkowiak, and S.E. Harding. 2010. *Materials for Encapsulation*. © Springer Science+Business Media, LLC
- Widodo, E, M.H. Natsir, Muharlien dan Purwadi. 2009. Inovasi Produksi Dan Pemanfaatan Antibiotik Alami Terenkapsulasi Sebagai Appetizer Dan Anti Mikroba Dalam Pakan Unggas. *Laporan Penelitian Strategi Nasional*. Universitas Brawijaya. Malang
- Wiryan, K.G., S. Suharti dan M. Bintang. 2005. Kajian Antibakteri Temulawak, Jahe dan Bawang Putih terhadap *Salmonella typhimurium* serta Pengaruh Bawang Putih terhadap Performans dan Respon Imun Ayam Pedaging. *Media Peternakan* Vol 28 (2) : 52-62
- Yamamoto. 1975. *Proteolytic Enzymes*. Academic Press. New York.
- Zhang K.Y. , F. Yan, C.A. Keen and P.W. Waldroup .2005 Evaluation of Microencapsulated Essential Oils and Organic Acids in Diets for Broiler Chickens. *J.Poult. Sci.*, Vol. 4 (9): 612-619