



**EVALUASI PENAMBAHAN *LACTOBACILLUS. L.*
SALIVARIUS TEREKAPSULASI PLUS BIO ENZIM
TERHADAP KONVERSI PAKAN, RETENSI NITROGEN DAN
ENERGI METABOLIS PADA PAKAN BURUNG PUYUH**

TESIS

**OLEH:
MUHAMMAD ILHAMUL FAHMI
NPM : 21802041003**



**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

DESEMBER 2022



**EVALUASI PENAMBAHAN *LACTOBACILLUS. L.*
SALIVARIUS TERENCEPS PLUS BIO ENZIM
TERHADAP KONVERSI PAKAN, RETENSI NITROGEN DAN
ENERGI METABOLIS PADA PAKAN BURUNG PUYUH**

TESIS

Diajukan kepada Universitas Islam Malang untuk memenuhi Sebagian persyaratan memperoleh gelar Magister Peternakan



**OLEH:
SUROSO**

NPM : 21802041005 ★★

UNISMA

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PETERNAKAN
DESEMBER 2022**

ABSTRAK

EVALUASI PENAMBAHAN PROBIOTIK *LACTOBACILLUS. L. SALIVARIUS* TERENKAPSULASI PLUS BIO ENZIM TERHADAP KONVERSI PAKAN, RETENSI NITROGEN DAN ENERGI METABOLIS PADA PAKAN BURUNG PUYUH. Suroso, NPM. 21802041005, 2022, Program Pasca Sarjana Magister Peternakan, Universitas Islam Malang, Dr. Ir.Umi Kalsum, M.P. (Pembimbing I) dan Dr. Ir. H. Usman Ali, M.P. (Pembimbing II).

Tujuan Penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi plus bio enzim dalam pakan burung puyuh terhadap konversi dan kecernakan pakan pada burung puyuh. Penelitian dilakukan di Kandang Burung puyuh milik Bapak Khafidz Murtaji, Desa Bocek, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Pengambilan Data dimulai tanggal 9 November - 9 Desember 2022. Materi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Burung puyuh betina umur 90 (sebanyak 320 ekor). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, dengan setiap unit percobaan terdiri dari 20 ekor burung puyuh, yang terdiri dari 4 kombinasi perlakuan: P0 = Pakan standar (tanpa probiotik plus Bio enzim), P1 = Pakan standar + Probiotik terenkapsulasi plus Bio enzim 1,5 g per kilogram pakan, P2 = Pakan standar + Probiotik terenkapsulasi plus Bio enzim 3 g per kilogram pakan, dan P3 = Pakan standar + Probiotik terenkapsulasi plus Bio enzim 4,5 g per kilogram pakan. Variabel yang diamati yaitu konversi pakan, retensi nitrogen dan energi metabolis. Data yang diperoleh maka dilakukan analisis ragam. Apabila ada yang berpengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT. Sedangkan analisa energi metabolis meliputi, retensi nitrogen, energi metabolis semu, energi metabolis murni, energi metabolis semu terkoreksi nitrogen, dan energi metabolis murni terkoreksi nitrogen dilakukan analisa dilaboratorium nutrisi pakan ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik enkapsulasi plus bio enzim dalam pakan burung puyuh memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konversi pakan, retensi nitrogen, energi metabolis murni, dan energi metabolis murni terkoreksi nitrogen sedangkan pada, energi metabolis semu, dan energi metabolis semu terkoreksi nitrogen terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi plus bio enzim dalam pakan burung puyuh berpengaruh positif terhadap konversi pakan, retensi nitrogen dan energi metabolis pada burung puyuh fase layer. Perlakuan optimal terdapat pada perlakuan P3 (pakan standart + probiotik terenkapsulasi plus bio enzim 4,5 g/kg pakan) yang mampu menghasilkan konversi pakan ($2,66 \text{ b} \pm 0,06$), retensi nitrogen ($79,86 \text{ b} \pm 6,18$), energi metabolis semu ($1919,92 \text{ b} \pm 192,08$), energi metabolis murni ($2343,76 \text{ c} \pm 69,66$), energi metabolis semu terkoreksi nitrogen ($1921,26 \text{ b} \pm 192,18$) dan energi metabolis murni terkoreksi nitrogen ($2342,42 \text{ b} \pm 69,58$) yang lebih baik jika dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil penelitian, penulis memberikan saran untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan probiotik terenkapsulasi plus bio enzim dengan



level 4,5 g/kg pakan dengan harapan dapat memberikan hasil yang optimal terhadap konversi pakan, retensi nitrogen dan energi metabolis pada burung puyuh.

Kata kunci: Probiotik, *Lactobacillus saivarius*, Bio Enzim, Burung Puyuh.



ABSTRACK

EVALUATION OF THE ADDITION OF *LACTOBACILLUS PROBIOTICS. L. SALIVARIUS ENCAPSULATED PLUS BIO ENZYME ON FEED CONVERSION, NITROGEN RETENTION AND METABOLISM ENERGY IN QUALITY FEED* . Suroso , NPM. 21802041005, 2022, Postgraduate Program Bachelor of Masters in Animal Husbandry , Islamic University of Malang, Dr. Ir. Umi Kalsum , MP (Supervisor I) and Dr. Ir. H. Usman Ali, MP (Supervisor II).

Aim Study this that is for knowing influence addition probiotics *Lactobacillus salivarius encapsulated Plus bio- enzymes* in feed bird quail to conversion and digestibility feed on bird quail _ Study done in the stable Bird quail owned by Father Khafidz Murtaji , Village Bocek , District Karangploso , Malang Regency , Province Java East . Data Retrieval begins November 9 - December 9 2022. Materials used in study this among others: Bird quail female age 90 (as many as 320 tails). Method used _ in study this is Draft random complete (CRD) with 4 treatments and 4 replicates , with each experimental unit consists of 20 heads bird quail , which consists of 4 combinations treatment : P0 = Feed standard (no probiotics plus Bio enzymes), P1 = Feed standard + Probiotics encapsulated plus bio - enzyme 1.5 g per kilogram of feed , P2 = feed standard + Probiotics encapsulated plus Bio - enzyme 3 g per kilogram of feed , and P3 = feed standard + Probiotics encapsulated plus Bio Enzyme 4.5 g per kilogram of feed . Observed variable _ that is conversion feed , nitrogen retention and energy metabolic . Obtained data so done analysis variety . If something has an effect between treatment next with BNT test . Whereas analysis energy metabolic include , nitrogen retention , energy metabolic pseudo , energy metabolic pure , energy metabolic pseudo nitrogen corrected , and energy metabolic pure nitrogen corrected was carried out analysis in the laboratory nutrition feed cattle Faculty Farm Institute Bogor Agriculture .

Results study show that addition probiotics encapsulation plus bio- enzyme in feed bird quail give very influence _ real ($P < 0.01$) to conversion feed , nitrogen retention , energy metabolic pure , and energy metabolic pure while nitrogen corrected on , energy metabolic pseudo , and energy metabolic pseudo corrected nitrogen exists difference real ($P < 0.05$).

Conclusion from study this is addition *Lactobacillus salivarius* encapsulated plus bio- enzyme in feed bird quail influential positive to conversion feed , nitrogen retention and energy metabolic on bird quail layers phase . Optimum treatment exists on treatment P3 (feed standart + probiotic encapsulated plus bio- enzyme 4.5 g/kg feed) capable of produce conversion feed ($2.66 b \pm 0.06$) , nitrogen retention ($79.86 b \pm 6.18$), energy metabolic apparent ($1919.92 b \pm 192.08$) , energy metabolic pure ($2343.76 c \pm 69.66$) , energy metabolic pseudo nitrogen corrected ($1921.26 b \pm 192.18$) and energy metabolic pure corrected nitrogen ($2342.42 b \pm 69.58$) which is more good if compared to treatment other . Based on results research , author provide suggestions for done study more carry on with use probiotics encapsulated plus bio-enzyme with level 4.5 g/kg of feed with hope could give optimal results against conversion feed , nitrogen retention and energy metabolic on bird quail _

Keywords : Probiotics , *Lactobacillus saivarius* , Bio Enzymes , Birds quail _



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Probiotik berasal dari kata Yunani probios, yang berarti "seumur hidup". Sejarah probiotik dimulai pada awal peradaban, ketika keju dan susu fermentasi dikenal oleh orang Yunani dan Romawi dan direkomendasikan untuk anak-anak dan mereka yang baru sembuh dari penyakit. Probiotik adalah mikroorganisme yang jika dikonsumsi secara oral, memiliki efek positif pada kesehatan manusia dan merupakan strain flora usus normal yang dapat diisolasi dari sisa kotoran yang sehat. Ahli mikrobiologi Rusia Metchnikoff (1907) adalah orang pertama yang mengungkapkan penelitian ilmiah tentang probiotik dan manfaatnya bagi kesehatan, serta percaya bahwa asam laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus* dalam yogurt dapat menghambat pertumbuhan banyak bakteri patogen.

Probiotik dapat berasal dari berbagai sumber, salah satunya dari usus burung puyuh (Kalsum *dkk.*, 2012). Probiotik sebenarnya adalah cara tradisional untuk memperkuat sistem kekebalan tubuh dan melawan penyakit, namun penjelasan secara ilmiahnya baru terungkap pada tahun 1977. Dalam 10 tahun terakhir, penelitian tentang probiotik dan prebiotik berkembang sangat pesat. Ada bukti bahwa probiotik bermanfaat dalam pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit gastrointestinal, termasuk diare menular, diare akibat antibiotik, dan intoleransi laktosa. Penggunaan probiotik saat ini tidak berbahaya bahkan dapat merangsang pertumbuhan bakteri baik pada usus di saluran pencernaan, karena probiotik adalah organisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dapat memberikan efek positif bagi kesehatan inangnya (FAO/WHO, 2002). Cara

kerja probiotik adalah memperbaiki keseimbangan flora usus setelah masuk ke saluran pencernaan (Shitandi, et al; 2007). Sistem ini adalah kebalikan dari sistem yang digunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik dapat merusak keseimbangan flora usus sedemikian rupa sehingga dapat terjadi efek samping yang tidak diinginkan, oleh karena itu penggunaan antibiotik pada pakan ternak telah dilarang di beberapa negara industri sejak tahun 1990, karena kebutuhan untuk mengganti antibiotik sangat mahal maka perlu dilakukan cara untuk mengantikannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu mengganti penggunaan antibiotik dengan probiotik.

Penggunaan probiotik secara umum masih belum meluas, terutama untuk probiotik enkapsulasi yang masih dalam tahap penelitian. Hal ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan Kalsum (2012), yang meneliti tentang efektivitas bahan pengemban probiotik dari genus *Lactobacillus*. Berdasarkan hal tersebut dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian penggunaan probiotik enkapsulasi pada puyuh petelur, berdasarkan hasil penelitian penggunaan jenis probiotik yang berbeda pada pakan dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap produktivitas ternak. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan probiotik enkapsulasi terhadap efisiensi konversi pakan, pencernaan protein kasar, pencernaan lemak kasar dan pencernaan serat kasar pada pakan puyuh.

Penggunaan probiotik dapat diberikan dengan cara disemprotkan pada pakan dan melalui air minum serta dapat mempengaruhi keseimbangan flora usus hewan peliharaan. Beberapa teori telah menjelaskan tentang mode of action dari produk probiotik, termasuk produksi dari zat antimikroba (asidofilin, laktalin,

asidolin), beberapa enzim (selulase, xilanase, lipase, protease, β -glukonase dan amilase), pH rendah, potensial redoks rendah, persaingan pada reseptor adhesi usus, persaingan nutrisi dan imunostimulan (Arslan dan Saatci, 2004).

Jenis mikroba yang digunakan sebagai probiotik sangat erat kaitannya dengan sifat kimia dan fisik lingkungan pencernaan. Beberapa organ pencernaan unggas (tembolok dan proventriculus) memiliki tingkat keasaman yang tinggi. Oleh karena itu, mikroba yang digunakan harus tahan terhadap kondisi asam (Febriyossa et al., 2013). Spesies probiotik yang digunakan dalam pakan broiler adalah *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Aspergillus*, *Candida* dan *Saccharomyces*. Mikroorganisme probiotik sebagian besar adalah strain dari genera *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, tetapi *Bacillus*, *Pediococcus* dan beberapa strain ragi juga merupakan kandidat probiotik yang cocok. Pada umumnya probiotik berasal dari golongan bakteri asam laktat (BAL), khususnya genus *Lactobacillus* yang merupakan bagian dari flora normal saluran cerna (Sujaya dkk., 2008).

Penambahan *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi sudah pernah dilakukan oleh (Suroso dkk. 2016), namun dalam penelitian tersebut bio enzim tidak ditambahkan pada setiap perlakuan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu adanya penambahan bio enzim yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan pencernaan pakan puyuh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah yang dapat disajikan antara lain:

1. Apakah penambahan probiotik terenkapsulasi *Lactobacillus salivarius* plus bio enzim mempengaruhi konversi pakan pada burung puyuh?
2. Apakah penambahan probiotik terenkapsulasi *Lactobacillus salivarius* plus bio enzim mempengaruhi retensi nitrogen dan energi metabolis pada pakan burung puyuh?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik terenkapsulasi *Lactobacillus salivarius* plus bio enzim pada pakan puyuh terhadap konversi pakan, retensi nitrogen dan energi metabolis.

1.4 Kegunaan Penelitian

- 1 Memberikan informasi bagi peternak tentang penggunaan probiotik terenkapsulasi *Lactobacillus salivarius* plus bio enzim pada burung puyuh.
- 2 Sebagai bahan informasi bagi ilmu pengetahuan khususnya dalam pengembangan probiotik terenkapsulasi *Lactobacillus salivarius* plus bio enzim dalam ilmu peternakan.

1.5 Hipotesis Penelitian

Penambahan probiotik terenkapsulasi *Lactobacillus salivarius* plus bio enzim dalam pakan berpengaruh positif terhadap konversi pakan, retensi nitrogen dan energi metabolis pada burung puyuh.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan, antara lain:

1. Penambahan *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi plus bio enzim dalam pakan berpengaruh positif terhadap konversi pakan, retensi nitrogen dan energi metabolis pada burung puyuh fase layer.
2. Perlakuan optimal terdapat pada perlakuan P3 (Pakan standart + Probiotik terenkapsulasi plus bio enzim 4,5 g/kg pakan) yang mampu menghasilkan konversi pakan, retensi nitrogen, energi metabolis semu, energi metabolis murni, energi metabolis semu terkoreksi nitrogen dan energi metabolis murni terkoreksi nitrogen yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan probiotik terenkapsulasi plus bio enzim dengan level 4,5 g/kg pakan dengan harapan dapat memberikan hasil yang optimal terhadap konversi pakan, retensi nitrogen dan energi metabolis pada burung puyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.Z., Manchulur, M.A., and Anwar, M.N. 2004. *Isolation Purification, Characterization of Cellulolytic Enzym Producer by the Isolate Streptomyces omiyaensis*. *Perkist Journal Biology Scientific*, 7 (10):1647–1653.
- Anggarayono, H. I., Wahyuni dan Tristiarti. 2008. Energi metabolis dan pencernaan protein akibat perbedaan porsi pemberian pakan pada ayam petelur. Dalam. Bamualim, M. A., A. Thalib, Y. N. Anggraeni, Mariyono, Samsul, B., Takahiro, T. (Ed). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 11 – 12 Nopember 2008. Hal. 623-629.
- Anonymous, 2002, *Cara Kerja Orlistat*, <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/122002/art-3.htm>, diakses pada tanggal 16 september 2022.
- Anwar, S. 2010. *Studi Komposisi Mineral Tepung Batu Bukit Kamang Sebagai Bahan Baku Pakan Sumber Mineral*. *Media Peternakan*, vol. 30, no. 1, pp. 18-25.
- Arslan C, Saatci M. 2004. *Effects of probiotic administration either as feed additive or by drinking water on performance and blood parameters in Japanese quails*. *Arch. Geflugelk.* 2004; 68:160-163.
- Bedford, M. R., and H. L. Classen. 1992. *Reduction of intestinal viscosity through manipulation of dietary rye and pentosanase concentration is effected through changes in the carbohydrate composition of the intestinal aqueous phase and results in improved growth rate and food conversion efficiency in broiler chicks*. *J. Nutr.* 12:560–569.
- Bhat, M. K., and S. Bhat. (1997). *Cellulose degrading enzymes and their potential industrial applications*. *Biotechnol. Adv.* 15: 585-620.
- Chalal, D.S. (1993). *IAF process for the production of protein-rich food/feed and biofuel (ethonal) from lignocellulosic wastes*. *Pro. International Symp. Biotechnol. For Sustainable Development Natl. Inst. Biotechnol. Genet. Engg. Faisalabad*.
- Choct, M. 2006. *Enzyme for the feed industry: past, present and future*. *World's Poultry Sci. J.* 62: 5- 16.

- Deman, 1997. *Reaksi hidrolisis berlangsung menghasilkan monoasilgliserol dan dua molekul asam lemak bebas*. Reaksi hidrolisis lemak (trigliserida) oleh enzim lipase.
- Deman, J.M., 19997a, *Kimia pangan edisi kedua*, Bandung: ITB, hal 450.
- Deman, John M., 1997, *Kimia Makanan, Institut Teknologi Bandung*, Bandung.
- Duja, D.O.B, M.F. Wadji, Sumartono. 2020. *Pengaruh Tingkat Penambahan Probiotik lactobacillus Terenkapsulasi Dalam Pakan Terhadap Konversi Pakan Dan Biaya Pakan Perkilo Gram Telur Pada Puyuh Periode Layer*. SKRIPSI. Fakultas Peternakan. Unisma. Malang. - Zainudin, S. & Syahrudin. 2012. *Pemanfaatan Tepung Keong Mas sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Ransum Terhadap Performa & Produksi Telur Puyuh*. Laporan Penelitian. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
- Edison. L.K, S. Sugathan, P. Sukumaran, 2018. *Microbial Beta Glucanase in Agriculture*. Microbiology Division, Jawaharlal Nehru Tropical Botanic Garden and Research Institute, Palode, Trivandrum, Kerala 695562, India.
- Estiasih, T. 1996; *Mikroenkapsulasi Konsentrat Asam Lemak Omega-3 Dari Limbah Cair Pengalengan Ikan Lemuru (Sardinella longiceps)*. Disertasi. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- FAO/WHO. 2002. *Joint FAO/WHO Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. London.
- Febriyossa. A, Nurmiati dan Periadnadi.2008 . *Potential and Characterization of Native Bacteria of Intestine Broiler (Gallus gallus domesticusL.) as Probiotic Candidate of Broiler Poultry*. Jurnal Biologi (J. Bio. UA.)2(3) – September 2013: 201-206: (ISSN : 2303-2162). Universitas Andalas.
- Hanafi, N. D. 2001. *Enzim sebagai Alternatif baru dalam Peningkatan Kualitas Pakan untuk Ternak*. Program pascasarjana, IPB, Bogor.
- Haryati, T. 2011. *Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansia*. WARTAZOA. 21 (3): 125-132.
- Hidayah, H., 2001, *Studi Pengaruh Penambahan Ion Mg²⁺ Terhadap Aktivitas Enzim Lipase Dari Bacillus Megaterium*, Universitas Brawijaya Malang, hal 24-28, 37-38.
- Huet, M. 1971. *Texbook of fish culture: Breeding and cultivation fish*. England: Fishing News Book Ltd. p.436.



- Jiang, Z., dan SIM, JS. 1991. Research Note: *Egg Cholesterol Values in Relation to the Age of Laying Hens and to Egg and Yolk Weights*. Poultry Science, vol. 70, no. 8, pp. 1838-1841.
- Kalsum, U. H. Sutanto, Achmanu and O. Sjofoyan. 2012. *Effect of a probiotic containing Lactobacillus on the laying performance and egg Quality of Japanese Quails*. Publish in Livestock Research for Rural Development.
- Khalil, MM. 2015. *Use of Enzymes to Improve Feed Conversion Efficiency in Japanese Quail Fed a Lupin-based Diet*. Thesis. The University of Western Australia.
- Kaur AM., Kaur L., Manohar, and Zabeer A. Isolation, characterization and identification of bacterial strain producing amylase. *Journal Microbiology Technology*. 2012; 2 (4):573-579.
- Kobayashi J & Ishibashi M. 1993. Bioactive metabolites of symbiotic marine microorganisms. *Chem Rev* 93.
- Listiyowati, E dan K, Roosпитasari. 2005. *Puyuh Tata Laksana Budidaya Secara Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lokapirnasari. W. P 2017. *Nutrisi dan Manajemen Pakan Burung Puyuh*. Airlangga university press. Surabaya
- Lovell, T. 1989. *Nutrition and feeding of fish*. New York: Van Nostrand Reinhold. 260.
- Mastika, I. M. 2000. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Penerbit Universitas Udayana, Denpasar
- McDonald, P., R. Edwards, J. Greenhalgh, and C. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. Longman Scientific & Technical, New York.
- Mursito, D., Yuniyanto, VD., dan Wahyono, F. 2016. Kadar Kalsium dan Fosfor Darah Burung Puyuh Fase Layer dengan Pengaruh Aditif Cair Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). Disertasi. Universitas Diponegoro.
- Nangin, D. dan A. Sutrisno. Enzim amilase pemecah pati mentah dari mikroba: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2015; 3 (3): 1032-1039.
- Nugroho E, Mayun IGK. 1991. *Beternak puyuh*. Semarang (Indones): Eka Off Set.
- Pelczar, M.J. dan E.C. Chan. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 1988.

- Poedjiadi, A., 1994, Dasar-Dasar Biokimia, Jakarta: UI-Press, hal 158-170, 243.
- Pouderoyen, V.G., Eggert, T., Jaeger, K.E. dan Dijkstra, B.W., 2001, The Crystal Structure Of Bacillus subtilis Lipase: A Minimal α / β Hydrolase Fold Enzyme, journal of J.M.B. (2001) 309, 215-226.
- Puspani, E. 2014. Penambahan Enzim Dalam Ransum Terhadap Penampilan Ayam Broiler. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Putu, H.W. and J.C. Frits., 1997. *The Scientifics Feeding of Chickens 9th Ed. The Interstate Priters and Publisher Inc. Danvil, Illinois.*
- Rahardjo, S.S., Ngatijan dan Pramono, S., 2005, Influen Of Etanol Extract Of Jati Belanda Leaves (Guazuma Ulmifolia Lamk) On Lipase Enzym Activity Of Rattus Norvegicus Serum, Yogyakarta: INOVASI Vol.4/XVII/Agustus 2005, hal 48-49.
- Rambet V, Umboh JF, Tulung YLR, Kowel YKS. 2016. Kecernaan proteindan energi ransum broiler yang menggunakan tepung maggot (*hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. Manado (ID) : *J zootek*, Vol No 1:13-22.
- Rasyaf, M.1990. *Bahan Makanan Unggas Di Indonesia*. Penerbit Kanisius Jakarta.
- Ratri I. R., Sarjono P. R., dan Aminin A. L. N. 2009. Studi Filogeni dan Uji Potensi Bioremediasi serta Enzim Termotabil Ekstraseluler Isolat *Geobacillus* sp. Dari Sumber Air Panas Gedong Songo. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 12 (2) : 31-39.
- Richana, N., Irawadi, T.T., Nur,A., dan Syamsu, K. 2008. Isolasi Identifikasi Bakteri Penghasil Xilanase serta Karakterisasi Enzimnya. *Jurnal Agro Biogen*. 4(1):24-34.
- Ridla. 2014. *Pengenalan Bahan Makanan Ternak*. Bogor: IPB Press.
- Riwayati, I., I. Hartati, L. Dan Kurniati. 2012. Teknologi Imobilisasi Sel Mikroorganisme pada Produksi Enzim Lipase. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknis. Semarang : UNWAHAS.
- Saputra, P. H., O. Sjoftan dan I. H. Djunaidi. 2001. Pengaruh penambahan fitobiotik meniran (*Phyllanthus niruri*,L.) dalam pakan terhadap pencernaan protein kasar dan energi metabolis ayam pedaging. Universitas Brawijaya. Malang.
- Saputra, P. H., O. Sjoftan dan I. H. Djunaidi. 2001. Pengaruh penambahan fitobiotik meniran(*Phyllanthus niruri*,L.) dalam pakan terhadap pencernaan protein kasar dan energi metabolis ayam pedaging. Universitas Brawijaya. Malang.



- Sarah, A. 2001. Immobilization and Stabilization of Papainon Chelating Sepharose. Electronic Journal Biotechnology, Catolica de Valparaíso Chile.
- Saraswati. T.R, S.Tana, S. Isdadiyanto, 2018. Pakan Organik Dan Metabolisme Pada Puyuh. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Saropah, D. A., Jannah, A., dan Maunatin, A. 2013. Kinetika reaksi enzimatis ekstrak kasar enzim selulase bakteri selulolitik hasil isolasi dari bekatul. Alchemy.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim, and R. J. Young. 1988. Nutrition of The Chicken. M. L. Scott and Associates. New York.
- Resnowati, H. 2006. Retensi Nitrogen Dan Energi Metabolis Ransum yg Mengandung Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) dalam Ayam Pedaging. Pros. Seminar nasional Teknologi peternakan & veteriner. Bogor 17-18 september 2001. Puslitbang peternakan, Bogor. Hlm. 568 – 573.
- Selle, P.H., K.H. Huang and W.I. Muir. 2003. *Effect of Nutrient Specifications and Xylanase plus Phytase Supplementation of Wheta Bared Pakans on Growth Performance and Carcass Traits of Broiler Chicks*. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16 (10) : 1501 – 1509.
- Setyono, H., Kusningrum., Nurhajati, T., Sidik, R., Al-Arief, A., Lamid, M., dan Lokapirnasari, WP. 2013. Buku Ajar Teknologi Pakan Hewan. Surabaya: Airlangga University Press.
- Shitandi A, Anakalo G, Galgalo T, Mwangi M. 2007. Prevalence of bovine mastitis amongst smallholder dairy herds in Kenya. Israel J Vet Med 2004, 59, 1-5.
- Siregar, S.B. 2009. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sjofjan, O. 2010. Probiotik Untuk Unggas dalam Soeharsono (editor), Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Penerbit Widya Padjadjaran. Bandung.
- Slamet, W. 2014. *Beternak & Berbisnis Puyuh 3,5 Bulan Balik Modal*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Suhartono MT. 1989. Enzim dan Bioteknologi. Dep. Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Antar Universitas Bioteknologi IPB.
- Sujaya, N., N.M. U. Dwipayanti, N.L.P. Suariani, N.P. Widarini, K.A. Nocianitri dan N.W. Nursini. 2008. *Potensi Lactobacillus spp. Isolat Susu Kuda Sumbawa sebagai Probiotik*. J. Vet. 9 (1): 33-40.

- Sukadi, M.F. 2003. Strategi dan Kebijakan Pengembangan Pakan Dalam Budidaya Perikanan. Prosiding semiloka aplikasi teknologi pakan dan peranannya bagi perkembangan usaha perikanan budidaya. Pusat Riset Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Hal. 11-22.
- Supriatna. 2005. Peningkatan kualitas gizi kulit buah markisa melalui proses fermentasi dengan *Aspergillus niger* sebagai bahan pakan ternak. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertani, Galang, Sumatera Utara.
- Susilowati, P. E., dkk. 2012. Produksi Xilanase dari Isolat Sumber Air Panas Sonai, Sulawesi Tenggara, Menggunakan Limbah Pertanian. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(3): 199-204.
- Sutardi, W.A. 1990, Fortifikasi onggok menggunakan cairan rumen menjadi bahan ransum ayam broiler. Laporan penelitian Dikti. Tillman, A.D, H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo & S. Lebdosoekojo, 2005. Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Yogyakarta.
- Tillman, A.D, H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo, 2005. Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Yogyakarta.
- Tri Retno, D., & Nuri, W. 2011. Pembuatan bioetanol dari kulit pisang. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan".
- Tsujibo, H., K. Miyomoto, T. Kuda, K. Minami, T. Sakamoto, T. Hasegawa, and Y. Ianamori. 1992. *Purification, properties, and partial amino acid sequences of thermostable xylanase from Streptomyces termoviolaceus* OPC-520. *Appl. Environ. Microbiol.* 58:371-375.
- Ulinuha, *at al.* 2020 *Pengaruh Penambahan Dosis Multi Enzim Pada Proses Enkapsulasi Probiotik Lactobacillus Fermentum Terhadap Kandungan Bahan Organik Dan Jumlah Mikroba*, *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, Vol. 3 No. 2, 15 Agustus 2020.
- Vanadianingrum E. S. 2008. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil Enzim Xilanase dari Cairan Rumen Kambing & Domba dan Sumber Air Panas Cipanas. Skripsi. Bogor : Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Inovasi Riset Biologi dalam Pendidikan dan Pengembangan Sumber Daya Lokal 1225.
- Vaseekaran S., Balakumar S., and Arasaratnam V. Isolation and Identification of a Bacterial Strain Producing Thermostable α -Amylase. *Tropical Agricultural Research*. 2010; 22 (1): 1-11.



Yusak, Y. 2004. Pengaruh Suhu dan Buffer Asetat Terhadap Hidrolisis CMC oleh Enzim Selulase dari Ekstrak *Aspergillus niger* dalam Media Campuran Onggok dan Dedak. *Jurnal Sains Kimia*. 8 (2):35–36.

Zuidam NJ, Nedovic VA (2010). *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing*..Springer. AMERIKA SERIKAT.

Zuidhof MJ, Molnar, Morley, Wray FE, Robinson, Khan, Alani LA, Goonewardene. 2003. Nutritive value of house fly (*Musca domestica*) larvae as a feed supplement for turkey poults. *Anim. Feed Sci. Technol* . 105 (1-4): 22 -23.

