

**PENGOLAHAN LIMBAH SARI BUAH DENGAN FILTRAT AIR ABU SEKAM DAN
PEMANFAATANNYA DALAM RANSUM BROILER**

TESIS

Oleh :

Mira Andriani

0921204021



PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2011

PENGOLAHAN LIMBAH SARI BUAH DENGAN FILTRAT AIR ABU SEKAM DAN PEMANFAATANNYA DALAM RANSUM BROILER

MIRA ANDRIANI, dibawah bimbingan

Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, MSc dan Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS

Program studi Ilmu Peternakan Program Pascasarjana

Universitas Andalas Padang, 2011

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi FAAS dan lama perendaman terhadap kandungan gizi (serat kasar, protein kasar dan lemak kasar) limbah sari buah (LSB). Limbah sari buah terdiri dari enam jenis buah adalah; mangga (*Mangifera indica*), alpukat (*Persea americana*), melon (*Cucumis melo* L), apel (*Mallus sylvestris*), jeruk (*Citrus* sp), terung virus (*Cyphomandra betacea* sendtn), dan satu jenis umbi yaitu; wortel (*Daucus carotta*). Penelitian ini terdiri atas 3 tahap percobaan : percobaan tahap I (pengolahan LSB dengan filtrat air abu sekam dan uji laboratorium), percobaan tahap II (uji biologis dan uji laboratorium LSBO perlakuan terbaik dari percobaan tahap I), percobaan tahap III (uji biologis pemanfaatan LSBO) dalam ransum broiler.

Percobaan tahap I dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi air abu sekam (A1= 10% , A2 = 20% dan A3 = 30% FAAS). Faktor kedua yaitu lama perendaman (B0= 0, B1= 24, B2= 48 dan B3= 72 jam). Percobaan tahap II membandingkan antara LSB dan LSBO. Percobaan tahap III menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan yaitu Ransum A = Ransum tidak mengandung LSBO, Ransum B = Ransum mengandung 20% LSBO, Ransum C = Ransum mengandung 25% LSBO, Ransum D = Ransum mengandung 30% LSBO, Ransum E = Ransum mengandung 35% LSBO, Ransum F = Ransum mengandung 40% LSBO dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Peubah yang diamati : performa (konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konversi ransum), kualitas karkas (berat hidup, lemak abdomen, persentase karkas), organ fisiologis (persentase hati, persentase pankreas, persentase gizzard, persentase sekum) dan *income over feed cost*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LSBO yang terbaik yaitu pada konsentrasi FAAS 20% (A2) dengan lama perendaman 72 jam (B3). Pengolahan LSB dengan FAAS dapat meningkatkan kualitas nutrisi LSB dibandingkan LSB tanpa perlakuan dan dapat digunakan sampai 40% atau menggantikan jagung (80%) dalam ransum dan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap berat hidup dan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi ransum, penambahan berat badan, konversi ransum, lemak abdomen, namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase karkas, persentase hati, persentase pankreas, persentase gizzard, dan persentase sekum.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengolahan LSB dengan FAAS dapat meningkatkan nilai gizi LSB. Limbah Sari Buah Olahan (LSBO) yang terbaik yaitu pada konsentrasi FAAS 20% dengan lama perendaman 72 jam, dan LSBO dapat digunakan sampai 40% atau menggantikan jagung (80%) dalam ransum tanpa menurunkan performa (konsumsi ransum, penambahan berat badan, konversi ransum, berat hidup, persentase karkas, persentase lemak abdomen, dan organ fisiologis) ayam broiler dan peningkatan *income over feed cost*.

Kata kunci : Limbah sari buah, filtrat air abu sekam, limbah sari buah olahan performa dan *income over feed cost*.

I. PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah populasi dan produksi unggas perlu diimbangi dengan peningkatan ketersediaan bahan pakan. Bahan-bahan pakan konvensional yang selalu ada di dalam ransum unggas adalah: jagung, dedak, bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan, bahan sumber vitamin dan mineral yang semuanya untuk memenuhi kebutuhan protein, energi, vitamin dan mineral ternak unggas. Pada usaha peternakan faktor biaya ransum merupakan biaya terbesar dari total biaya produksi yaitu 60 – 70% (Rasyaf, 2000). Hal ini disebabkan sebagian bahan penyusun ransum tersebut bersaing dengan bahan pangan, dan masih sering diimpor karena produksi dalam negeri belum dapat memenuhi permintaan lokal seperti tepung ikan, bungkil kedelai, dan jagung.

Diversifikasi bahan pakan merupakan usaha yang harus ditempuh saat ini dalam upaya mengatasi kelangkaan bahan pakan dan menekan biaya produksi peternakan unggas. Pemanfaatan limbah yang dapat mengurangi penggunaan bahan-bahan konvensional dapat dilakukan sepanjang bahan tersebut masih mengandung zat-zat makanan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak untuk kelangsungan hidupnya. Salah satu limbah yang memiliki prospek sebagai bahan pakan ternak adalah kulit dan ampas dari pembuatan limbah sari buah, namun belum ada data statistik tentang ketersediaannya. Hasil *survey* yang dilakukan di kota Padang terdapat lebih kurang 40 *counter* minuman sari buah yang setiap harinya menghasilkan rata-rata 20 – 30 kg limbah, dan diprediksi di kota Padang saja akan dihasilkan limbah sekitar 800 sampai 1.200 kg/hari. Dalam satu bulan akan dihasilkan 24.000 sampai 36.000 kg limbah atau sampai 36 ton, dan perhitungan ini belum termasuk limbah yang dihasilkan dari rumah makan/ restoran yang ada di kota Padang (Mahata, 2008 - *Unpublished*). Diantara limbah sari buah yang ditemukan yaitu; buah naga (*Hylocereus polyrhizus*), belimbing (*Averrhoa carambola*), ketimun (*Cucumis sativus*), semangka

(*Citrullus laratus*), sirsak (*Annona muricata* L), jambu biji (*Psidium guajava*), tomat (*Solanum lycopersium*), apel (*Mallus sylvestris*), mangga (*Mangifera indica*), alpukat (*Persea americana*), jeruk (*Citrus* sp), melon (*Cucumis melo* L), terung virus (*Cyphomandra betacea* Sendtn) dan satu jenis umbi yang biasa diambil jusnya yaitu wortel (*Daucus carotta*). Dari sekian banyak limbah sari buah yang banyak ditemukan terdiri dari limbah; mangga, alpukat, melon, apel, jeruk, terung virus dan satu jenis umbi; wortel. Ketujuh macam limbah ini dicampur dengan proporsi yang sama sebagai bahan campuran limbah sari buah (LSB) untuk pakan ternak broiler.

Hasil analisis kandungan zat-zat makanan dan energi termetabolisme dari LSB dalam bahan kering adalah; air 11,04%, protein 9,44%, lemak 7,01%, serat kasar 19,22%, BETN 53,29%, Ca 0,10%, P 0,01% dan energi termetabolisme 1744 Kkal/kg (Rizal *et al*, 2010). Berdasarkan berat kering protein yang terdapat pada LSB (8,40%) mendekati protein yang terdapat pada jagung (8,60%), selain itu LSB banyak mengandung vitamin seperti; vitamin A, B, C, dan D yang dibutuhkan oleh ternak unggas untuk kelangsungan proses-proses metabolisme tubuhnya. Limbah sari buah dapat digunakan sampai 20% dalam ransum broiler atau 40% menggantikan jagung (Andriani, 2010).

Masalah dalam pemanfaatan LSB pada ayam broiler adalah tingginya kandungan serat kasar (19,22%). Hasil analisis serat LSB dengan metode Van Soest berdasarkan bahan kering menunjukkan bahwa LSB mengandung NDF 39,24%, ADF 27,91%, selulosa 13,96%, hemiselulosa 11,33%, dan lignin 13,50% (Rizal *et al*, 2010). Dengan tingginya kandungan serat kasar pada LSB, maka kandungan energi metabolisnya rendah.

Proses pengolahan pakan yang berasal dari limbah membutuhkan berbagai teknologi dan peralatan serta perlakuan-perlakuan tertentu. Sutardi dkk. (1980) melaporkan bahwa usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas limbah industri dan perkebunan adalah dengan pengolahan; fisik, biologis, dan kimiawi. Untuk memaksimalkan pemanfaatan

LSB dalam ransum unggas, kandungan serat kasarnya harus didegradasi melalui pengolahan dengan metode fisik, kimia atau perlakuan biologi (Rizal dan Mahata, 2009).

Pengolahan limbah pertanian dengan metode kimia yaitu pembasahan alkali dan asam dapat meningkatkan daya cernanya (Pigden dan Bender, 1978). Klopfenstein (1978) menyatakan perlakuan alkali akan menyebabkan pemecahan ikatan lignin, selulosa dan hemiselulosa pada bahan yang mengandung serat. Menurut Pigden dan Bender (1978) pembasahan dengan larutan alkali dapat menurunkan silika yang terdapat dalam dinding sel dan memutuskan ikatan hydrogen sellulosa. McManus (1978) menyatakan perlakuan alkali mampu melonggarkan ikatan hidrogen pada selulosa jerami padi serta silika yang terlarut. Perlakuan dengan alkali dapat meregangkan ikatan lignoselulosa pada bahan makanan (Leng, 1995).

Menurut Murtius (2006) Perlakuan kimia biasanya dengan menggunakan larutan NaOH atau NaCl atau HCl atau KCl. Selanjutnya dijelaskan pula air abu sekam dapat digunakan untuk menurunkan serat kasar bahan pakan seperti tepung limbah udang. Sebelumnya Sutardi *et al.* (1986) juga menjelaskan bahwa air abu sekam berfungsi sebagai basa yang murah dan mudah diperoleh di pedesaan, dapat dipakai pengganti NaOH. Hartati (2000) menjelaskan bahwa hidrolisis dengan air abu sekam lebih menguntungkan dibandingkan dengan jenis alkali lainnya. Air abu sekam tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, tidak menimbulkan keracunan pada ternak dan mudah didapat dengan harga murah, bahkan dapat diperoleh secara cuma-cuma di pedesaan. Selanjutnya, Mirzah (2007) menyatakan penggunaan bahan kimia dapat dihindari dengan menggunakan larutan filtrat air abu sekam (alkali) yang tidak bersifat polutan.

Mirzah (2007), menunjukkan bahwa perendaman limbah udang dalam larutan filtrat air abu sekam (FAAS) 10% selama 48 jam dan dikukus selama 45 menit dapat menurunkan serat kasar dari 21,29% menjadi 18,71%. Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian

perendaman LSB dengan filtrat air abu sekam atau limbah sari buah olahan (LSBO) untuk mengurangi serat kasar yang terdapat pada LSB.

1. 2. Perumusan Masalah

1. Apakah perlakuan dengan menggunakan FAAS mampu memperbaiki nilai gizi dari LSB?
2. Berapa batasan penggunaan produk LSBO dalam ransum broiler untuk menggantikan jagung?
3. Bagaimanakah performa broiler yang mengkonsumsi ransum dengan LSBO dibandingkan dengan performa broiler yang mengkonsumsi ransum kontrol?

1. 3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi FAAS dan lama perendaman terhadap kandungan gizi (serat kasar, protein kasar dan lemak kasar) LSB, serta mendapatkan LSBO perlakuan yang terbaik.
2. Untuk mengetahui retensi nitrogen, daya cerna serat kasar, energi metabolisme, dan asam-asam amino LSBO.
3. Untuk mengetahui level penggunaan LSBO dalam ransum terhadap performa (konsumsi ransum, penambahan berat badan, konversi ransum, berat hidup, persentase karkas, persentase lemak abdomen, dan organ fisiologis) ayam broiler.

1. 4. Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan suatu formulasi ransum broiler yang menggunakan LSBO sebagai pengganti jagung.

2. Memanfaatkan limbah industri yang memiliki kandungan gizi rendah, menjadi limbah yang bernilai gizi tinggi setelah dilakukan pengolahan sebagai bahan pakan alternatif pengganti jagung untuk unggas.
3. Menambah ilmu pengetahuan tentang pengolahan LSB dengan FAAS.

1. 5. Hipotesis Penelitian

1. Pengolahan dengan FAAS dapat meningkatkan nilai gizi dari LSB.
2. Limbah sari buah olahan (LSBO) dapat digunakan sampai 40% atau menggantikan jagung (80%) dalam ransum tanpa menurunkan performa (konsumsi ransum, penambahan berat badan, konversi ransum, berat hidup, persentase karkas, persentase lemak abdomen, dan organ fisiologis) ayam broiler.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengolahan LSB dengan FAAS dapat meningkatkan nilai gizi LSB. Limbah Sari Buah Olahan (LSBO) yang terbaik yaitu pada konsentrasi FAAS 20% dengan lama perendaman 72 jam, dan LSBO dapat digunakan sampai 40% atau menggantikan jagung (80%) dalam ransum tanpa menurunkan performa (konsumsi ransum, penambahan berat badan, konversi ransum, berat hidup, persentase karkas, persentase lemak abdomen, dan organ fisiologis) ayam broiler dan peningkatan *income over feed cost*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. H. 1984. Pengaruh praperlakuan pada isi rumen sapi serta penambahan DL-metionin terhadap performa ayam broiler. Laporan Fakultas Pascasarjana. IPB dan LKN-LIPI, Bandung.
- Abidin, Z. 2002. Meningkatkan Produktivitas Ayam Ras Pedaging. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Adeka. 2009. Pengaruh pengolahan limbah udang secara fisiko-kimia terhadap kandungan khitin, lemak kasar, kalsium, phosphor, Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Al-Betawi, A. N. 2005. Preliminary study on tomato pomace as unusual feedstuff in broiler diets. *Pakistan Journal of Nutrition* 4 (1): 57-63, 2005.
- Akoso, B. T. 1998. Kesehatan Unggas. Kanisius, Yogyakarta.
- Amiroennas, D. E. 1983. Pengaruh berbagai larutan abu dan NaOH terhadap pencernaan bahan berserat industri tanaman perkebunan. Thesis Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Seri Beternak Mandiri. Lembaga Satu Gunung Budi Baranang Siang, Bogor.
- Andriani, M. 2010. Pengaruh penggunaan limbah pembuatan jus dalam ransum terhadap performa broiler, Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Anggorodi, R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas Kemajuan Mutakhir, Fakultas Peternakan. IPB, Bogor.
- Anggorodi, R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- AOAC. 1990. Official Method of Analisis 14th Ed. Association of the Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Astorg, P. 1997. Foods Carotenoids and Cancer Prevention: An Overview of Current Research. *Trends Food Sci. Tech.* 8, 406-413.
- Becker, C. A and R. C Bukhuzein Van Den Bringk. 1965. Flora of Java. Vol. I. N. V. P. Noodhoff. Groningen, the Netherlands.
- Behrends. B. R. 1990. Nutrition Economic for Layer. *Poultry International*. Vol. 19. No. 1 (16 - 20).
- Bintang, I. A. K., A. P. Sinurat dan T. Purwadaria. 2007. Penambahan ampas mengkudu (*Morinda citrifolia linn*) yang direndam air panas terhadap penampilan ayam broiler. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

- Cahyono, B. Ir. 2004. Cara Meningkatkan Budidaya Ayam Ras Pedaging (Broiler). Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Card, L. E dan M. C. Neishem. 1972. Poultry Production. 11th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Cherry, J. A, P. B. Siegel and W. L. Beane. 1978. Genetic nutritional relationship in growth and carcass characteristic of broiler chicken. *Poult. Sci* 57: 1482
- Ciptadi, M., 1977. Bahan Pangan Berprotein Tinggi, Lokakarya Lembaga Nasional LIPI
- Dean. D. W., T. D. Bidner and L.L Southern. 2006. Glycin supplementation to low protein, amino acid supplemented diets supports. Optimal performance of broiler chick. *Poult. Sci.* 85 : 288 – 296.
- Deaton, J. W, L. F. Kubena, F. N. Reace and B. D. Loot. 1977. Effect of Dietary Fibre on the Performance of Laying Hens.
- Djannah, D. J. 1985. Beternak Ayam dan itik. Penerbit CV. Yasa Guna. Jakarta.
- Gabriel, I., M. Lessire, S. Mallet and J. F. Guillot. 2006. Mikroflora of the digestive tract : critical factor and consequences for poultry. *World's Poult. Sci. J.* Vol 62 : 499 – 511.
- Girindra. 1984. Patologi Klinik Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Goering, H.K and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analisis (apparatus reagen, procedures and some application) *Agric Hand-Book* 379, ARS, USDA, Washington DC.
- Gustini. 1985. Pengaruh pemberian jerami padi yang diperlakukan dengan Air abu sekam dan amoniasi terhadap pertumbuhan sapi P.O. Thesis Fakultas Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Hartati. 2000. Pengaruh lama perendaman tandan kosong sawit dengan air abu sekam terhadap kandungan NDF, ADF, hemisellulosa, dan protein kasar. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Hartono, A. H. S. 2001. Beternak Ayam Pedaging. CV. Gunung Mas, Pekalongan.
- Harper. H. A. 1980. Darah, limfe dan cairan serebrospinal. PP 204 – 226. Didalam Biokimia (Review of Physiological chemistry). Terjemahan M. Muliawan. PT. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Haryanto, B. 2002. Bahan bakar alternatif biodiesel. *Journal Usu.* Medan
- Holdein, J. M, Alison L. Eldridge, Gary R. Becher, I Marilyn Buzzard, Scemo Bhagwar, Carol S. Davy, Lanny W. Douglass, I Susan Gebhards, David Hay Towitz and Sally Scabel. 1999. Carotenoid Content of US Food: An Update of The Data Base. *Journal of Food Composition and Analysis* 12,169:196.

- Houston, D. F., 1972. Rice Chemistry and Technology, Vol IV, American Association of Cereal Chemist, Inc., St. Paul, Minnesota, USA.
- Ismunadji, M., 1988. Padi, Buku I, Edisi I, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Jull, M. A. 1979. Poultry Husbandry. 4th edition. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York, Toronto, London.
- Klopfenstein, T. 1978. Chemical treatment of crop residues. *J. Anim. Sci.* 46 : 841.
- Kroghdal, D. A. 1987. Dietary fibers are trouble makers. *Poultry International*.
- Lesson, S and J. D. Summers. 1980. Production and carcass characteristics of the broiler chicken. *Poult. Sci.* 59: 786-793.
- Leng, R. A. 1995. Application Biotechnology to nutrition of Animal In Developing Countries. FAO Animal Productional. Health Paper.
- Maynard, L.A., J. K. Loosli. 1979. Animal Nutrition. 5th Ed. McGraw-Hill Book Company Inc, New York.
- Meizwarni. 1995. Praperlakuan dedak untuk meningkatkan mutu serta pengaruhnya terhadap penampilan produksi ayam broiler. Thesis Program Pascasarjana. Universitas Andalas. Padang.
- McManus, W. R., 1978. Studies on forage cell-walls condition for alkali treatment of rice straw and rice hulls. *J. Agr. Sci.* 86:453.
- McNab., J. M. 1973. The avian caeca, a review. *J. World Poultry Science* 29 : 251 – 263.
- Mirzah. 2006. Efek pemanasan limbah udang yang direndam dalam air abu sekam terhadap kandungan nutrisi dan energi metabolis pakan. *Jurnal Peternakan* 3: 47 – 54.
- Mirzah, 2007. Penggunaan tepung limbah udang yang diolah dengan filtrat air abu sekam dalam ransum ayam broiler. *J. Media Peternakan*, Desember 2007, hlm. 189-197.
- Mulyono, S. 2004. Memelihara Ayam Buras Berorientasi Agribisnis. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mountney. 1976. Poultry Product Technology. Prentice-Hall Publishing Company, Westport, Connecticut.
- Murtidjo, B.A. 1987. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Kanisius Jakarta.
- Murtius, W.S, 2006 Pemberian tepung limbah udang yang diolah dengan air abu sekam terhadap ayam buras periode pertumbuhan. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

- National Research Council (NRC). 1994. Nutrient requirement of poultry. 8th Ed. National Academy Press, Washington. D. C.
- Nickel, R. A., A. Schumer dan E. Seiferle. 1977. Anatomy of Domestic Birds. Translation by W.G. Siller and P.A.L. Wight. Verlag Paul Parey Berlin, Hamburg.
- Noferdiman, 2009. Peningkatan mutu lumpur sawit kering melalui fermentasi dengan jamur *Phanerochaete chrytosporium* serta pemanfaatannya dalam ransum ayam broiler. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- North, M. D. 1984. Commercial Chicken Production. The Avi Publishing Corp Inc. West Port, Connecticut.
- North, M.O., D.D bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. Fourth Edition. Published by Van Nostrand Reinhold, New York.
- Nutrient Value of Some Common Food. 1999. Health protection branch incooperation with health promotion. Published by Authority of The Nutrient of Health, Canada. <http://publication.pwgsc.gc.ca>.
- Oluremi, O. I. A., Ojighen, O. V, and Ejembi, E. H. 2006. The nutritive potentials of sweet orange (*Citrus sinensis*) rind in broiler production. International Journal of Poultry Science 5 (7): 613-617.
- Palupi, R. 2005. Pengaruh lama pengukusan limbah udang yang direndam dengan filtrat air abu sekam terhadap kualitas limbah udang dan pemanfaatannya pada ayam broiler. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Parakkasi, A. 1982. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. PT. Angkasa, Bandung.
- Patrick, H and P. Schaible. 1980. Poultry: Feed and Nutrition. AVI Publishing Company, INC, Wesport, Connecticut.
- Pigden, W. J. and F. Bender. 1978. Utilization of lignosellulosa by ruminant. In ruminant nutrition. Selected articles from the world animal review. FAO. United Rome. P. 30 - 33.
- Ragan P. N., Khairi. F. M., dan Ihsan. M., 2010. Memanfaatkan minyak goreng bekas sebagai bahan baku pembuatan sabun. Karya Ilmiah, Surabaya.
- Rasyaf, M. 1990. Beternak Ayam Pedaging. Cet. ke-13 PT. Penebar Swadaya, Jakarta
- Rasyaf, M, 2003. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Resnawati dan Dwiyanto. 1977. Performans Ayam Pedaging pada Berbagai Tingkat Kepadatan Kandang. Lembaran Lembaga Penelitian Peternakan Tahun IX, Bogor

- Ressang, A. A. 1984. Patologi Khusus Veteriner. Edisi ke-2. Direktorat Pembinaan dan Pengabdian Masyarakat. Dirjen Pendidikan Tinggi Debdikbud Jakarta. Bekerjasama dengan Balai Penelitian Hewan Wilayah IV, Denpasar.
- Rizal, Y. 2006. Ilmu Nutrisi Unggas. Andalas University Press. Padang.
- Rizal, Y and Maria E. M. 2009. The prospect of juice waste as an alternative poultry feed stuff. The Fundamental Research Report Project. Department of National Education Republic of Indonesia . Contract Number 126.b/H.16/PL/HB.PID/IV/2009.
- Rizal, Y., M. E. Mahata., M. Andriani and G. Wu. 2010. Utilization of juice waste as corn replacement in the broiler diet. *Internasional Journal of Poultry Science* 9 (9): 886 – 889.
- Rusiana. 2010. Kajian penggunaan empat jenis hijauan dalam ransum ayam broiler menuju peternakan broiler organik. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Santoso, U. 1987. Limbah Ransum Unggas yang Rasional. Karya Aksara. Jakarta.
- Scott, M.L., Nesheim, M. C, and Young, R.J. 1982. Nutrition of the Chicken. 3rd Ed. M. L. Scott and Associates Publisher Ithaca, New York.
- Sibbald, I. R. 1986. The TME System of Feed Evaluation: Methodology, feed composition data and bibliography. Animal Research Centre, Ottawa, Ontario.
- Siregar, A. P., M. Sabrani & P. Suprawiro. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Margie Group, Jakarta.
- Soeharsono. 1976. Respon broiler terhadap berbagai kondisi lingkungan. Disertasi. Fakultas Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Syahrudin, E. 1993. Upaya menurunkan kadar lemak dan kolesterol karkas broiler dengan mengatur keseimbangan gizi. Laporan Penelitian Bank Dunia XXI Loan No. 3311 Ind.
- Steel, R. G. D., and Torrie, T. H. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sturkie, P. D. 1965. Avian Physiologi. 5th Ed. Cornell University Press. Ithaca. London.
- Suprijatna, E., U. Atmamarsono dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutardi, T., S.H. Pratiwi., A. Adnan dan S. Nuraini. 1980. Peningkatan dan pemanfaatan jerami padi melalui hidrolisa basah, suplemen urea dan belerang. *Bull: Makanan Ternak Unggas*. 6, Institut Pertanian Bogor.

- Sutrisno, L, I.I. 1983. Pengaruh minyak nabati dalam mengatasi defisiensi Zn pada sapi yang memperoleh ransum berbahan jerami padi, Disertasi, Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Tampubolon, R. D. S. 2004. Pengaruh konsentrasi kalsium karbonat dan lama perendaman kedelai (*glycine max*) terhadap mutu suhu. Jurnal bidang ilmu pertanian, Vol 2. No 3, 17 – 24.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekodjo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Titus, H. W. and J. C. Freitz. 1971. The Scientific Feeding of The Chickens. 5th Ed. The Inerstate Publisher Inc, dan Thenville, Illinois, USA.
- Tchobanoglous. G., F. Burton., and D. H. Stensel. 2003 Wastewater Engineering : Treatment and Reuse. McGraw–Hill, Australi.
- Wahju, J. 1978. Cara Pemberian dan Penyusunan Ransum Unggas. Fakultas Peternakan. IPB, Bogor.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wasito dan E. S. Rohaeni. 2005. Beternak Itik Ala Bio. Cetakan ke-7. Kanisius, Yogyakarta.
- Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. Minyak atsiri jeruk: peluang meningkatkan nilai ekonomi kulit jeruk. Vol. 30, No.6
- Wiharto. 1986. Petunjuka Beternak Ayam. Universitas Brawijaya. Malang.
- Winarno. F. G., 1992. Kimia Gizi dan Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Williamson, G dan EM Payne. 1978. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Penerjemah, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Yuwanta, Tri. 2004. Dasar Ternak Unggas. Kanisius, Yogyakarta.