

Interval Waktu Penambahan Ampas Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam Ransum terhadap Performans Ayam Broiler

(Time interval of supplementation of *Morinda citrifolia* L. by product on the performance broiler chicken)

Yuni Primandini¹, Luthfi Djauhari Mahfudz² dan Bambang Sukamto²

¹Fakultas Peternakan Universitas Darul 'Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI Ungaran
Kampus UNRARIS Jl.Tentara Pelajar No.13 Ungaran

²Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang
Kampus Tembalang Jln. Prof Sudarto, SH. Semarang 50275

ABSTRACT The research using Completely Randomized Design with 3x2 factorial arrangement and 4 replicated. Dose of *Morinda citrifolia* by product (T) that is 0 g/kg (T0); 0.50 g/kg (T1); 0.75 g/kg (T2) and 1.00 g/kg (T3) as first factor and time interval that is continue (A1) and 1 week interval (A2) as second factor. The performance parameters observed were : feed intake, body weight and small intestine measure. The result

showed that no significant effect of time interval and interaction between time interval with *Morinda citrifolia* by product dose ($p>0.05$) on feed intake and small intestine measure. The addition dose of *Morinda citrifolia* by product increased ($p<0.05$) body weight, there was interaction ($p<0.05$) between time interval and *Morinda citrifolia* by product dose on body weight.

Key words: *Morinda citrifolia* by product, time interval, performance, broilers

2012 Agripet : Vol (12) No. 1: 16-22

PENDAHULUAN

Ayam broiler telah mengalami seleksi gen bertahun-tahun sehingga pertumbuhannya sangat pesat, dalam waktu 29 sampai 30 hari sudah mencapai bobot 1,5 – 1,8 kg, namun disisi lain, daya tahan tubuhnya menurun. Hal ini menyebabkan selama masa produksi memerlukan perlakuan khusus, baik dari segi pakan, pencegahan penyakit maupun manajemen. Salah satu upaya untuk meningkatkan daya tahan dan produktivitas ayam broiler adalah dengan menggunakan "feed additive". "Feed additive" adalah zat atau bahan yang ditambahkan ke dalam pakan yang dapat meningkatkan kesehatan ternak dan proses pemanfaatan gizi oleh ternak (Sinurat *et al.*, 2002).

Saat ini banyak beredar "feed additive" komersial seperti enzim, antibiotik dan asam organik, namun meskipun mampu meningkatkan produktivitas, "feed additive" komersial mempunyai efek negatif apabila digunakan secara kontinyu. Antibiotik apabila

diberikan terus-menerus, menyebabkan mikroorganisme menjadi resisten dan adanya residu antibiotik dalam produk pangan yang dapat mengganggu kesehatan bagi yang mengkonsumsi. "Feed additive" komersial juga dapat merusak struktur villi apabila penambahannya mengganggu keseimbangan asam basa usus halus (Rofiq, 2003). Berbagai upaya telah dilakukan untuk mencari alternatif "feed additive" yang lebih aman dan efektif, salah satunya dengan memanfaatkan senyawa bioaktif dari buah mengkudu.

Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn) merupakan tanaman obat yang berkhasiat menyembuhkan berbagai penyakit. Buah mengkudu mengandung zat antioksidan seperti *xeronin* dan *scopoletin*, serta zat antiseptik dan antibakteri seperti *antrakuinon*, *acubin* dan *alizarin*. Ampas mengkudu merupakan limbah dari perasan sari mengkudu yang masih mengandung senyawa bioaktif, seperti polifenol dan saponin (Purwadaria *et al*, 2001 dalam Bintang *et al*, 2007). Melihat potensi tersebut, ampas mengkudu dapat dimanfaatkan

Corresponding author: yuni.prima@gmail.com

sebagai "feed additive" yang berfungsi untuk membantu proses pencernaan dan antibakteri.

Penelitian mengenai penggunaan herbal sebagai "feed additive" untuk meningkatkan performans ternak telah banyak dilakukan, namun belum banyak diteliti lama pemberiannya untuk mencapai hasil yang lebih optimal dan tidak berefek negatif. Menurut Harmanto dan Subroto (2006), tanaman herbal yang bersifat alami, dipandang lebih aman dan kecil efek sampingnya karena sifat herbal yang konstruktif, namun harus dipahami yang alami tidak selalu aman apabila pemanfaatannya berlebihan. Efek samping pada pemakaian herbal dapat muncul karena over dosis dan salah waktu pemakaian. Berdasar hal tersebut, pengembangan melalui penelitian ampas mengkudu sebagai "feed additive" dalam ransum ayam broiler dengan interval waktu pemberian dilakukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ampas mengkudu dalam ransum dengan interval waktu pemberian yang berbeda terhadap performans ayam broiler yang meliputi konsumsi ransum, bobot badan akhir dan ukuran usus halus. Manfaat penelitian adalah diperoleh informasi mengenai waktu pemberian ampas mengkudu sebagai "feed additive", untuk menghasilkan ayam dengan tampilan produksi yang lebih baik.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah Day Old Chicks (DOC) ayam broiler strain Ross 308 sebanyak 140 ekor dengan bobot badan $44,18 \pm 1,82$ g (CV= 3,87), kandang, ransum dan ampas mengkudu. Buah mengkudu yang digunakan yaitu ukuran buah sudah besar (berat $\pm 100 - 150$ g), kulit buah berwarna putih transparan, mengkilap dan daging buah masih keras. Penyediaan ampas mengkudu dilakukan dengan cara buah mengkudu segar dicuci bersih dan dibilas dengan air hangat, dipotong kecil-kecil kemudian diblender hingga terlihat hancur. Jus mengkudu disaring menggunakan kain tipis dan diperas sampai cairan habis. Ampas kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena matahari langsung

sampai kering dan bau sudah agak hilang. Ampas kering kemudian diblender kembali sampai menjadi tepung ampas mengkudu.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 2×3 dengan ulangan sebanyak 4 kali. Faktor pertama yaitu interval waktu pemberian : kontinyu (A1) dan selang 1 minggu (A2) dan faktor kedua yaitu dosis ampas mengkudu : 0,50 g/kg (T1); 0,75 g/kg (T2) dan 1,00 g/kg (T3). Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

T1A1 : Ransum dasar + ampas mengkudu 0, 50 g/kg diberikan secara kontinyu

T1A2 : Ransum dasar + ampas mengkudu 0, 50 g/kg diberikan secara interval selang 1 minggu

T2A1 : Ransum dasar + ampas mengkudu 0,75 g/kg diberikan secara kontinyu

T2A2: Ransum dasar + ampas mengkudu 0,75 g/kg diberikan secara interval selang 1 minggu

T3A1 : Ransum dasar + ampas mengkudu 1,00 g/kg diberikan secara kontinyu

T3A2: Ransum dasar + ampas mengkudu 1,00 g/kg diberikan secara interval selang 1 minggu

Komposisi dan kandungan nutrisi ransum penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum Penelitian

| Komposisi Ransum Penelitian | Persentase (%) |
|-----------------------------|----------------|
| Jagung kuning | 60,62 |
| Dedak halus | 6,74 |
| Bungkil kedelai | 13,47 |
| Tepung ikan | 6,74 |
| MBM | 4,36 |
| Bungkil kelapa | 6,74 |
| Premix | 1,35 |
| Jumlah | 100,00 |
| Komposisi Nutrien : | |
| EM (kkal/kg)* | 2827,59 |
| Protein Kasar** (%) | 16,40 |
| Arginin (%) | 1,03 |
| Lisin (%) | 0,93 |
| Methionin (%) | 0,34 |
| Lemak Kasar** (%) | 3,92 |
| Serat Kasar** (%) | 7,30 |
| Ca(%)*** | 0,54 |
| P(%)*** | 0,60 |

Keterangan :

* EM dihitung dengan rumus Balton yang disitasi Sibbald (1976)

Energi Metabolis = ME = 40,81 [0,87 (PK + 2,25 LK + BETN) + K]

** Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Ilmu dan Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Diponegoro

*** Tabel Komposisi Bahan Pakan Amrullah (2004)

Kandang yang digunakan sebanyak 28 kandang yang terbuat dari bambu dengan ukuran 90 cm x 90 cm x 60 cm, masing-masing kandang ditempati untuk 5 ekor. Perlakuan dilakukan selama 5 minggu, ransum dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Selama penelitian dilakukan pengamatan terhadap penampilan ayam yang meliputi konsumsi ransum, bobot badan akhir dan ukuran usus halus. Konsumsi ransum dihitung dengan cara jumlah seluruh ransum yang diberikan, dikurangi ransum sisa. Penimbangan bobot badan dilakukan pada pagi hari sebelum ayam diberi ransum. Bobot akhir diperoleh dari penimbangan ayam umur 35 hari. Panjang usus halus diukur mulai dari duodenum hingga pangkal ileum. Berat usus halus yang ditimbang adalah berat relatif, yaitu :

$$\text{Berat relatif usus halus} = \frac{\text{berat usus halus}}{\text{bobot badan akhir}} \times 100\%$$

Analisis Statistik

Data konsumsi ransum, bobot badan akhir dan ukuran usus halus dianalisis menggunakan prosedur analisis ragam dan uji wilayah Ganda Duncan pada tingkat signifikansi 5% yang dihitung dengan program SAS for windows 6.12 (SAS Inc., 1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ransum

Rata-rata konsumsi ransum ayam broiler umur 35 hari dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Ransum penelitian mengandung energi metabolis dan protein kasar masing-masing sebesar 2827,59 kkal/kg dan 16,40%. Ransum tersebut mempunyai imbalanced energi dan protein sebesar 172,41, sedangkan menurut Wahju (1997) imbalanced energi protein untuk ayam broiler umur 0 – 6 minggu antara 139 – 160. Hal ini berarti ransum yang diberikan mengandung energi yang berlebih sehingga ayam mengurangi konsumsinya. Sesuai dengan Amrullah (2004) yang mengungkapkan, ayam mengurangi konsumsinya apabila kandungan energi tinggi

dan menaikkan konsumsinya apabila kandungan energi ransum rendah.

Tabel 2. Konsumsi Ransum (g/ekor) Ayam Broiler yang Mendapat Perlakuan Ampas Mengkudu dengan Interval Waktu Pemberian yang Berbeda

| Ampas Mengkudu | Waktu Pemberian | | Rata-rata |
|----------------|--------------------|---------|-----------|
| | A1 | A2 | |
| |(g/ekor)..... | | |
| T1 | 2039,30 | 2021,78 | 2030,54 |
| T2 | 2054,64 | 2024,56 | 2039,60 |
| T3 | 2036,21 | 2019,92 | 2028,07 |
| Rata-rata | 2043,38 | 2022,09 | 2032,73 |

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa waktu pemberian, dosis mengkudu maupun interaksi antara waktu pemberian dengan dosis ampas mengkudu tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum ($p > 0,05$). Penambahan ampas mengkudu sampai 1 g/kg dalam ransum tidak mempengaruhi kandungan energi dan serat kasar ransum. Kandungan nutrisi ransum yang diberikan pada semua perlakuan sama, sehingga konsumsi ransum semua perlakuan juga sama. Hasil uji kualitatif ampas mengkudu mengandung saponin yang tinggi karena terlihat busa yang tinggi dan stabil. Bintang *et al.* (2007) menyebutkan kandungan saponin fraksi metanol dan air, ampas mengkudu masing-masing $490 \pm 1,97$ ppm dan $179 \pm 1,11$ ppm. Sifat saponin antara lain mempunyai rasa pahit dan dalam larutan air membentuk busa yang stabil (Nio, 1989). Menurut Suparjo (2008), rasa saponin dapat mengakibatkan penurunan konsumsi ransum, karena bekerja sebagai antipalatabilitas. Kontras dengan pendapat tersebut, hasil penelitian masih menunjukkan konsumsi ransum yang sama, hal ini berarti penambahan ampas mengkudu sampai level 1 g/kg tidak mempengaruhi tingkat palatabilitas ransum pada ternak, meskipun dibedakan interval waktu pemberiannya. Menurut Sunarti (2004), penolakan dan penerimaan ayam terhadap makanan, khususnya berkenaan rasa, dan dijelaskan oleh Prawirokusumo (1993) bahwa ayam kurang dapat membedakan rasa pada ransum daripada dalam bentuk larutan.

Bobot Badan Akhir

Rata-rata bobot badan akhir ayam broiler umur 35 hari dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Pengaruh negatif penurunan konsumsi ransum berhubungan langsung dengan penurunan produksi berupa pertambahan bobot badan (Suparjo, 2008). Bobot badan akhir merupakan hasil akhir dari laju pertumbuhan sehingga apabila konsumsi ransum rendah, maka bobot akhir juga rendah (Patrick dan Schaible, 1980). Rasyaf (2007) menyatakan bahwa bobot badan unggas dipengaruhi antara lain oleh kualitas dan kuantitas ransum yang diberikan. Bobot badan akhir yang rendah diduga dipengaruhi oleh kandungan protein ransum. Dijelaskan oleh Wahju (1997) bahwa defisiensi protein yang hebat atau defisiensi sebuah asam amino tunggal menyebabkan segera berhentinya pertumbuhan dan kehilangan pertumbuhan rata-rata 6 – 7% dari berat badan per hari. Hal ini didukung Bregendahl *et al.* (2002) yang melaporkan bahwa terjadi penurunan pertumbuhan dan peningkatan konversi ransum pada ayam broiler yang mendapat ransum dengan kandungan protein yang rendah.

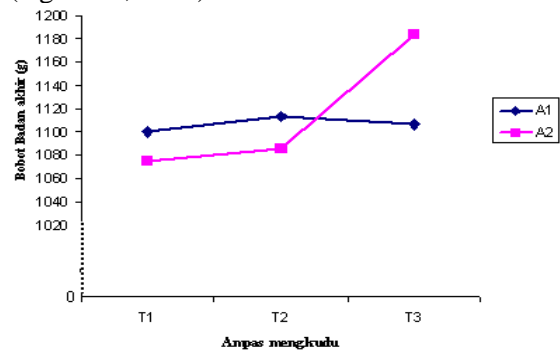
Tabel 3. Bobot Badan Akhir Ayam Broiler yang Mendapat Perlakuan Ampas Mengkudu dengan Interval Waktu Pemberian yang Berbeda

| Ampas Mengkudu | Waktu Pemberian | | Rata-rata |
|----------------|----------------------|----------------------|-----------|
| | A1 | A2 | |
| |(g)..... | | |
| T1 | 1100,17 ^b | 1074,75 ^b | 1087,46 |
| T2 | 1113,42 ^b | 1085,42 ^b | 1099,42 |
| T3 | 1106,84 ^b | 1183,59 ^a | 1145,21 |
| Rata-rata | 1106,81 | 1114,58 | 1110,69 |

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan waktu pemberian tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap bobot badan akhir. Peningkatan dosis ampas mengkudu meningkatkan ($p < 0,05$) bobot badan akhir dan terjadi interaksi yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu pemberian dengan dosis ampas mengkudu terhadap bobot badan akhir (Gambar 1). Hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa T3A2 berbeda nyata lebih tinggi daripada T1A1, T1A2,

T2A1, T2A2 dan T3A1. Pemberian ampas mengkudu dengan dosis 1 g/kg dalam ransum selang 1 minggu menghasilkan bobot badan akhir yang tertinggi. Hasil penelitian sesuai dengan ekspektasi bahwa suplementasi herbal atau ekstrak tanaman dapat menstimulasi performans pertumbuhan ayam broiler (Agustina, 2006).



Gambar 1. Grafik Bobot Badan Akhir Ayam Broiler yang Mendapat Perlakuan Ampas Mengkudu dengan Interval Waktu Pemberian yang Berbeda

Hasil berbeda diperoleh Bintang *et al.* (2007), pemberian ampas mengkudu 1,2 – 4,8 g/kg ransum secara kontinyu selama 35 hari menghasilkan bobot badan akhir yang tidak berbeda nyata dan bobot badan akhir yang dicapai juga masih rendah (1086 g) dibanding dengan hasil penelitian ini. Hal ini kemungkinan ampas mengkudu yang digunakan Bintang *et al.* (2007) mengandung senyawa aktif yang lebih rendah, karena ampas yang digunakan merupakan limbah dari industri sari mengkudu, sehingga zat-zat aktif yang masih tertinggal dalam ampas lebih kecil akibat proses pengepresan. Hal ini dijelaskan oleh Windisch *et al.* (2008) bahwa kandungan zat-zat aktif dalam "feed additive" fitogenik dipengaruhi oleh bagian tanaman yang digunakan, musim panen, letak geografis dan teknik pemrosesan (pemanasan, penyulingan, ekstraksi) yang dapat menyebabkan perubahan kandungan pada produk akhirnya.

Perbaikan performans pertumbuhan oleh senyawa aktif dalam ampas mengkudu, yang diberikan secara kontinyu ternyata tidak menunjukkan hasil yang lebih baik, bahkan bobot hidup akhir tertinggi dicapai oleh perlakuan 1 g/kg ampas mengkudu yang diberikan dengan selang 1 minggu. Hal ini

menunjukkan pemberian ampas mengkudu pada dosis 0,5 – 1g/kg secara kontinyu menghasilkan efek yang kurang baik. Menurut Sjahbana dan Bahalwan (2002), jeda konsumsi pada penggunaan buah mengkudu sering memberikan nilai tambah. Jeda konsumsi dilakukan untuk mendorong sel-sel untuk menggunakan senyawa-senyawa aktif yang ada pada buah mengkudu secara lebih efektif dan efisien, selain itu penghentian sesaat konsumsi buah mengkudu berarti memberikan waktu istirahat pada tubuh untuk proses siklus penyembuhan yang alami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ampas mengkudu dalam ransum dengan waktu pemberian selang 1 minggu menghasilkan bobot badan akhir tertinggi, hal ini menunjukkan senyawa-senyawa aktif ampas mengkudu lebih efektif bekerja dalam membantu proses metabolisme ayam broiler.

Ukuran Usus Halus

Rataan persentase berat usus halus ayam broiler umur 5 minggu (Tabel 4) yang diperoleh penelitian ini berkisar 2,64 – 3,49 % dengan rata-rata panjang usus halus berkisar 168,13 – 175,50 cm. Menurut Larbier dan Leclercq (1994), ayam umur 35 hari dengan bobot hidup 1190 g memiliki panjang dan berat relatif usus halus masing-masing sebesar 139,7 cm dan 2,5 % dari bobot hidupnya. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa waktu pemberian dan dosis ampas mengkudu maupun interaksinya tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap berat dan panjang usus halus ($p>0,05$). Ransum perlakuan mengandung serat kasar dalam jumlah yang sama, sehingga perubahan ukuran usus halus pada semua perlakuan juga hampir sama.

Tabel 4. Berat Relatif dan Panjang Usus Halus Ayam Broiler yang Mendapat Perlakuan Ampas Mengkudu dengan Interval Waktu Pemberian yang Berbeda

| Parameter | Ampas Mengkudu | Waktu Pemberian | | Rata-rata |
|---------------|----------------|-----------------|------|-----------|
| | | A1 | A2 | |
| | |(%)..... | | |
| Berat Relatif | T1 | 3,04 | 3,49 | 3,27 |
| Usus halus | T2 | 3,30 | 3,27 | 3,29 |
| | T3 | 3,30 | 2,64 | 2,97 |
| Rata-rata | | 3,22 | 3,14 | 3,17 |
| | |(cm)..... | | |

| | | | | |
|------------|----|--------|--------|--------|
| Panjang | T1 | 175,50 | 168,13 | 171,81 |
| Usus halus | T2 | 168,75 | 175,75 | 172,25 |
| | T3 | 173,75 | 172,88 | 173,31 |
| Rata-rata | | 172,67 | 172,25 | 172,46 |

Interaksi antara bakteri dengan mukosa intestinal dapat mengakibatkan perubahan secara anatomis dan fisiologis saluran pencernaan (Furuse dan Okumura, 1994). Hasil penelitian Gunal *et al.* (2006) menunjukkan bahwa pemakaian antibiotik pada ayam broiler dapat mengurangi ketebalan muskular jejunum dan ileum dan menurunkan berat usus halus pada umur 21 dan 42 hari dibandingkan ayam yang tidak diberi antibiotik. Lebih lanjut disebutkan bahwa hal ini kemungkinan disebabkan keberadaan bakteri gram negatif. Selama bakteri patogen menginfeksi, limfosit terakumulasi untuk membunuh bakteri patogen dan menyebabkan inflamasi sehingga ketebalan muskular meningkat. Senada dengan hasil penelitian Hermana *et al.* (2008), yang menemukan tidak ada pengaruh nyata pada persentase berat dan panjang relatif usus halus pada ayam broiler yang diberi ransum perlakuan tepung daun salam sampai 3%. Penambahan ampas mengkudu 0,5 – 1 g/kg, baik yang diberikan secara kontinyu maupun berselang 1 minggu sebagai "feed additive" belum menunjukkan perubahan anatomis pada usus halus. Menurut Amrullah (2004) perubahan ukuran saluran pencernaan ini juga diikuti dengan jumlah villi usus dan kemampuan sekresi enzim pencernaan. Ukuran saluran pencernaan yang sama akan diikuti kemampuan penyerapan gizi yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian ampas mengkudu 1 g/kg dengan selang 1 minggu menghasilkan bobot badan akhir yang lebih baik. Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan ampas mengkudu dalam ransum dengan dosis lebih dari 1 g/kg dengan waktu pemberian selang 1 minggu, guna mengetahui apakah ampas mengkudu mampu meningkatkan pemanfaatan nutrisi ransum dibawah kondisi optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L., 2006. Penggunaan ramuan herbal sebagai “feed additive” untuk meningkatkan performans broiler. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdayasaing. Hal : 47 – 51. (<http://peternakan.litbang.deptan.go.id>) . [27 Maret 2009]
- Amrullah, I. K., 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Cetakan ke-2. Lembaga Satu Gunungbudi, Bogor.
- Bintang, I.A.K., Sinurat, A.P., dan Purwadaria, T., 2007. Penambahan ampas mengkudu sebagai senyawa bioaktif terhadap performans ayam broiler. JITV. 12 : 1-5.
- Bregendahl, K. J. L., Sell, J. L., and Zimmerman, D. R., 2002. Effect of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. Poult. Sci. 81 : 1156 – 1167.
- Furuse, M., and Okumura, J., 1994. Nutritional and Physiological Characteristics in Germ-Free Chickens. Comparative Biochemistry and Physiology 109A: 547-556.
- Gunal, M., Yayli, G., Kaya, O., Karahan, N., and Sulak, O., 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. Int. J. Poult. Sci. 5: 149-155.
- Harmanto, N., dan Subroto, M. A., 2006. Herbal dan Jamu (Pengaruh dan Efek Sampingnya). (<http://www.elexmedia.co.id>). [16 Januari 2009]
- Hermana, W., Puspitasari, D. I., Wiryawan, K. G., dan Suharti, S., 2008. Pemberian tepung daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dalam ransum sebagai bahan antibakteri *Eschericia colli* terhadap organ dalam ayam broiler. Media Peternakan 31 : 63 – 70.
- Larbier, M., and Leclerq, B., 1994. Nutrition and Feeding of Poultry. Nottingham University Press, Leicestershire.
- Nio, O. K., 1989. Zat-zat Toksik yang Secara Alamiah Ada pada Bahan Makanan Nabati. Cermin Dunia Kedokteran. 58 : 24- 28.
- Patrick, H., and Schaible, P. J., 1980. Poultry : Feed and Nutrition. 2nd Ed. The Avi Publishing Co. Inc. Wesport, Connecticut.
- Prawirokusumo, S., 1993. Ilmu Gizi Komparatif. Penerbit BPFE, Yogyakarta.
- Purwadaria, T., Togatorop, M.H., Sinurat, A.P., Rosida, J., Sitompul, S., Hamid, H., dan Pasaribu, T., 2001. Identifikasi zat aktif beberapa tanaman (lidah buaya, nimba dan mengkudu) yang potensial. Dalam :_Bintang, I.A.K., A.P. Sinurat dan T. Purwadaria. 2007. Penambahan ampas mengkudu sebagai senyawa bioaktif terhadap performans ayam broiler. JITV.12 : 1-5.
- Rasyaf, M., 2007. Beternak Ayam Pedaging. Cetakan ke-27. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rofiq, M. N., 2003. Pengaruh pakan berbahan baku lokal terhadap performans vili usus halus ayam broiler. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 5 : 190-194.
- SAS Institute Inc. 1996. SAS for windows 6.12. SAS Campus Drive, Cary, NC 27513.
- Sjabana, D., dan Bahalwan, R. R., 2002. Pesona Tradisional dan Ilmiah Mengkudu (*Morinda citrifolia*). PT. Salemba Medika, Jakarta.
- Sinurat, A.P., Purwadaria, T., Togatorop, M.H., dan Pasaribu, T., 2002. Pemanfaatan bioaktif tanaman sebagai “Feed Additive” pada ternak unggas: Pengaruh pemberian gel lidah buaya atau ekstraknya dalam ransum terhadap penampilan ayam pedaging. JITV. 8 : 139 – 145.
- Sunarti, D., 2004. Pencegahan sebagai Upaya Pencegahan Cekaman pada Unggas Tropis Berwawasan Animal Welfare. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Ternak Unggas Fakultas Peternakan

- Universitas Diponegoro. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suparjo, 2008. Saponin : (Peran dan Pengaruhnya Bagi Ternak dan Manusia). (<http://jajo66.files.wordpress.com>). [19 Desember 2008]
- Wahyu, J., 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-4. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C. and Kroismayr, A., 2008. Use of phytogenics products as feed additives for swine and poultry. J. Anim. Sci. (E.Suppl.). 86 : E140 – E148.