

PEMANFAATAN TANAMAN TRADISIONAL SEBAGAI *FEED ADDITIVE* DALAM UPAYA MENCIPTAKAN BUDIDAYA AYAM LOKAL RAMAH LINGKUNGAN

IMAN RAHAYU, Hs dan CAHYO BUDIMAN

Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Ternak, Fapet IPB
Jl. Agatis-Kampus Darmaga, Bogor 16680
rahayu21@hotmail.com dan cahyo@ipb.ac.id

ABSTRAK

Pakan dalam sebuah industri peternakan ayam merupakan komponen biaya produksi terbesar, mencapai 60-70%. Tingginya biaya tersebut, salah satunya disebabkan karena kebutuhan pakan dipenuhi dari pakan-pakan komersial dengan harga yang tinggi. Menghadapi masalah tersebut, peternakan harus berupaya semaksimal mungkin agar dengan biaya pakan minimal mampu menghasilkan produksi yang optimal. Hal tersebut bisa dilakukan melalui upaya pemanfaatan tanaman tradisional yang berguna baik sebagai *feed additive*. *Feed additive* berfungsi sebagai pemicu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan pada ayam, antara lain, antibiotik, hormon dan sebagainya. Selama ini digunakan *feed additive* komersial yang selain harganya tinggi juga kurang terjamin aspek keamanannya karena adanya residu bahan kimia dan hormon dalam bahan pangan. Kesadaran masyarakat yang makin tinggi tentang keamanan bahan pangan yang mereka konsumsi mendorong pemanfaatan tanaman tradisional dalam usaha peternakan ayam sehingga berpandangan ramah lingkungan. Ramah lingkungan yang dimaksud adalah upaya menciptakan bahan pangan dengan penjaminan keamanannya melalui upaya memperkecil keberadaan bahan atau zat cemaran dalam bahan pangan. Tanaman tradisional yang biasa digunakan sebagai *feed additive* adalah lempuyang, kunyit, kencur, temulawak, lidah buaya dan bawang putih. Kelompok tanaman tersebut terbukti efektif mempengaruhi performa ayam dan kesehatan ayam.

Kata kunci: *Feed additive*, tanaman tradisional, ramah lingkungan

PENDAHULUAN

Meningkatnya populasi penduduk Indonesia menimbulkan konsekuensi bagi perlunya peningkatan penyediaan pangan sebagai asupan gizi. Ayam lokal memiliki potensi besar sebagai sumber pangan kaya protein bagi masyarakat menuju terwujudnya ketahanan pangan. Potensi yang besar ini didasarkan pada kondisi realitas masyarakat yang masih banyak memanfaatkan ayam non lokal (ayam ras) sebagai pemenuhan utama sumber protein tersebut. Data Departemen Pertanian Republik Indonesia menunjukkan bahwa hingga tahun 2004 lalu, populasi ayam lokal (ayam buras) mencapai 271.864.841 ekor. Di sisi lain, pengembangan ayam lokal menjadi penting sebagai bentuk pelestarian dan peningkatan kualitas plasma nutfah.

Paradigma penyediaan bahan pangan hewani, termasuk produk unggas (telur dan daging), tidak bisa melepaskan diri dari aspek lingkungan. Konsep budidaya unggas yang ramah lingkungan merupakan bagian dari

rantai panjang perwujudan pangan ramah lingkungan. Budidaya ayam lokal yang kini secara umum masih dipelihara secara ekstensif perlu diarahkan pada pola manajerial budidaya yang intensif dan ramah lingkungan. Kasus-kasus residu antibiotika, hormon, logam berat, dan cemaran bahan kimia lainnya merupakan dampak negatif dari manajemen budidaya yang tidak aman dan tidak sehat. Artinya, budidaya ayam lokal yang ramah lingkungan menjadi penting dalam upaya penyediaan bahan pangan hewani yang sehat dan aman.

Pola budidaya yang ramah lingkungan tersebut bisa dilakukan melalui berbagai pendekatan, salah satunya dengan pendekatan manajemen pakan (*feed management approach*). Pendekatan manajemen pakan lebih menekankan pada upaya pemanfaatan pakan alami (organik) yang memiliki efek positif dalam penampilan ayam. Salah satu komponen penting dalam pakan adalah *feed additive* sebagai bahan pemacu pertumbuhan dan peningkatan efisiensi pakan. Umumnya *feed additive* ini berasal dari produk komersial

(sintetis) yang kurang terjamin aspek keamanannya, sehingga, sering terjadi kasus munculnya residu bahan kimia, antibiotik, hormon dan lain-lain pada produk hasil ternak tersebut.

PEMBAHASAN

Pemanfaatan tanaman tradisional

Pakan merupakan *input* terbesar dalam usaha budiaya ayam lokal. Bahkan, biaya pakan mencapai 60-70% dari komponen total biaya produksi suatu usaha peternakan. Biaya tersebut didalamnya mencakup kebutuhan biaya di luar pakan utama, seperti pakan tambahan (*feed supplement*). *Feed additive* berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan pada ayam, antara lain antibiotik, hormon dan sebagainya. Selama ini digunakan *feed additive* komersial yang selain harganya tinggi juga kurang terjamin aspek keamanannya karena adanya residu bahan kimia dan hormon dalam produk pangan. Kasus-kasus residu zat-zat tersebut dalam produk ternak yang berasal dari unggas sering dijumpai.

Tingginya harga obat-obatan dan pakan komersial serta peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya keamanan pangan yang dikonsumsi mendorong pemikiran untuk memanfaatkan berbagai tanaman tradisional baik sebagai suplementasi pakan dan atau obat-obatan. Indonesia kaya sekali akan tanaman tradisional yang memiliki fungsi positif dan belum dieksplorasi secara optimal sampai saat ini. Beberapa tanaman tradisional yang sudah mulai diteliti dan dimanfaatkan sebagai bahan suplemen pakan dan obat-obatan dalam budidaya ayam antara lain lempuyang, kencur, lidah buaya, kunyit, temu lawak dan bawang putih. Sedangkan tanaman perdu yang bisa dimanfaatkan diantaranya daun beluntas, daun katuk, daun sambiloto, limbah buah merah dan lain-lain.

Lempuyang (*Zingiber aromaticum* val.)

Tanaman ini telah lama dikenal masyarakat sebagai tanaman obat-obatan tradisional untuk mencegah penyakit kulit dan disentri. Selain

itu juga, tanaman ini umum dikenal sebagai penambah nafsu makan jika dikonsumsi dengan tepat (DARWIS, 1995). Lempuyang memiliki berbagai komponen bio aktif yang memiliki peranan dalam aspek kesehatan dan performa unggas. Salah satu komponen tersebut adalah senyawa *flavonoid* yang memiliki sifat anti virus, anti bakteri dan anti oksidan. Lempuyang juga mengandung minyak atsiri yang didalamnya terdapat *zerumbon* dan *limonen* yang berguna sebagai anti kejang (HARIYANTO, 1993).

Pemanfaatan lempuyang dalam pakan unggas dan pengaruhnya terhadap performa ayam dan karakteristik produknya telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. NATAAMIJAYA *et al.* (1999) melaporkan bahwa pemanfaatan campuran lempuyang dan kunyit didalam pakan ayam dapat digunakan untuk memperbaiki indikator kesehatan ayam ras pedaging terhadap penampilan karkas serta aspek higienis kandang. Pemanfaatan lempuyang dalam bentuk tepung (tepung lempuyang) sebagai bahan tambahan pakan ayam telah dilakukan oleh JARMANI dan NATAAMIJAYA (2001). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung lempuyang dalam pakan tidak memberikan pengaruh terhadap pertambahan bobot badan dan konsumsi pakan ayam. Meskipun demikian, pemberian tepung lempuyang tersebut nyata meningkatkan *IOFC* (*Income over feed and chick cost* = pendapatan total atas biaya pakan dan bibit ayam).

Pemberian tepung lempuyang dengan konsentrasi yang makin tinggi tersebut menurut JARMANI dan NATAAMIJAYA (2001) akan menyebabkan warna kulit karkas yang dihasilkan semakin kuning. Sementara itu, kandungan *zerumbon*, *koriofler*, *kamfler*, *sionil*, *humuler*, dan *lioner* yang ada pada minyak atsiri tepung lempuyang akan menyebabkan karkas tidak berbau amis (HARIYANTO, 1983).

Kencur (*Kaempferia galanga* L.)

Tanaman kencur banyak tersebar di Indonesia karena kondisi alamnya yang cocok dengan perkembangan tanaman ini. Tanaman ini terutama banyak dijumpai di Boyolali, Jawa Tengah (RESNAWATI *et al.*, 2001). Umumnya

tanaman ini dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan, kosmetika, makanan dan minuman serta mengandung zat-zat kimia tertentu yang berperan dalam kesehatan manusia (SUBROTO, 1987).

Tanaman kencur ini bisa dimanfaatkan sebagai suplemen dalam pakan ayam. Menurut RUKMANA (1994) pemanfaatan kencur ini bisa memberikan efek penghilang rasa sakit, penimbul rasa hangat dan juga dapat menambah nafsu makan. RESNAWATI *et al.* (2001) memanfaatkan tepung kencur dalam upaya peningkatan performa ayam. Tepung kencur bisa diperoleh dengan cara mengeringkan dalam oven pada suhu 80°C kencur yang telah diris tipis-tipis. Hasil oven tersebut kemudian ditumbuk dan ditapis agar diperoleh tepung dengan ukuran butiran yang seragam dan lembut (RESNAWATI *et al.*, 2001). Selanjutnya dilaporkan dengan pemberian tepung kencur yang dicampur dalam pakan hingga konsentrasi 0,16% belum memberikan pengaruh terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pada ayam pedaging. Meskipun demikian, pemberian tepung kencur ini mampu menekan angka mortalitas hingga 2,67%. Angka ini masih tergolong cukup rendah menurut AAK (1986) yang menyebutkan bahwa kisaran mortalitas ayam adalah 2,5-3%.

Lidah buaya (*Aloe vera*)

Pemanfaatan lidah buaya sebagai *feed additive* dalam pakan ternak menurut SINURAT *et al.* (2001) memberikan efek positif bagi ternak. SINURAT *et al.* (2001) memanfaatkan gel lidah buaya dalam penelitian tersebut dengan berbagai konsentrasi dalam pakan ayam pedaging. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian gel lidah buaya tidak mempengaruhi pertambahan bobot badan ayam dan konsumsi pakan, akan tetapi mampu meningkatkan konversi pakan (3,5%). Penambahan gel lidah buaya juga terbukti efektif sebagai zat antibiotik dengan menurunkan populasi bakteri aerobik pada saluran pencernaan ayam. Selain itu, perlakuan ini juga meningkatkan efisiensi pakan yang bisa dilihat dari peningkatan ukuran saluran pencernaan ayam.

Kunyit (*Curcuma domestica Val*)

Kunyit mengandung komponen aktif *kurkumin* yang memiliki sifat antibakteri (RAMPRASAD dan SIRST, 1975). Umumnya penggunaan kunyit dalam pakan ayam diberikan dengan tujuan menurunkan tingkat populasi bakteri dalam saluran pencernaan ayam serta pencemaran produknya. Menurut LIANG *et al.* (1985) senyawa kimia yang ada dalam kunyit mampu menurunkan lemak dalam tubuh, berperan pada proses sekresi empedu dan pankreas yang dikeluarkan lewat feses. Komposisi dari *kurkumin* memiliki khasiat dapat memperlancar sekresi empedu.

BINTANG dan NATAAMIJAYA (2003) mengkombinasikan penggunaan tepung kunyit dengan tepung lempuyang dalam ransum ayam *broiler*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tepung kunyit dan tepung lempuyang pada level yang lebih tinggi (tepung kunyit di atas 0,04% dan tepung lempuyang 0,16%) nyata ($P < 0.05$) menurunkan berat hati dan limpa, namun tidak berpengaruh terhadap berat organ dalam lainnya. Kombinasi ini juga menghasilkan daging ayam yang mampu bertahan dari kebusukan selama 10 jam.

Temu lawak (*Circum xanthorrhiza roxb.*)

Temu lawak merupakan tanaman asli Indonesia yang termasuk salah satu jenis temu-temuan atau jahe-jahean. Kandungan kimia rimpang temu lawak dibedakan atas tiga komponen besar, yaitu fraksi pati, fraksi *kurkuminoid* dan fraksi minyak atsiri (SIDIK *et al.*, 1995). Komponen-komponen kimia ini menurut LIANG *et al.* (1985) menyebabkan temu lawak memiliki aktivitas *kolagoga*, yaitu meningkatkan produksi dan sekresi empedu yang bekerja kolekinetik dan koleritik. Kerja kolekinetik diberikan oleh senyawa *kurkominoid*, sedangkan kerja koleritik diberikan oleh senyawa *p-tolulilmetilkarbonil* dan *seskuiterpen* alkohol yang merupakan komponen penyusun minyak atsirinya.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan temu lawak dalam ransum ayam mampu menimbulkan efek positif bagi ternak ayam tersebut. PUJIASTUTI (2001) menyatakan bahwa pemberian temu lawak hingga

konsentrasi 1,0% pada pakan ayam petelur belum memberikan pengaruh terhadap penurunan lemak telur, kadar kolesterol dalam serum, telur dan feses, serta penurunan pH feses. Hal ini disebabkan kadar 1% tersebut masih tergolong rendah sehingga *kukuminoid* yang masuk mungkin belum mampu untuk merangsang produksi dan sekresi empedu ke dalam duodenum guna penyerapan lemak.

Bawang putih (*Allium sativum* Linn)

Bawang putih sangat populer dikenal oleh masyarakat Indonesia. Menurut GARCIA dan GARCIA (1988), bawang putih merupakan salah satu bahan alami yang memiliki efek antimikotik dan dapat mendetoksifikasi aflatoksin. Aflatoksin merupakan cemaran yang sering timbul baik pada bahan pangan ataupun pada pakan dalam suatu usaha peternakan. Dampak cemaran ini sangat merugikan karena akan menghambat produktivitas dan kesehatan ternak, serta memungkinkan timbulnya *Foodborne diseases* pada masyarakat (MARYAM *et al.*, 2003). Selanjutnya dikemukakan bahwa aflatoksin dihasilkan oleh kapang *Aspergillus spp.* sebagai penghasil senyawa *kumarin*. Aflatoksin oleh IARC (1993) dikategorikan sebagai senyawa karsinogenik karena bisa memicu timbulnya kanker hati baik pada hewan maupun manusia.

Umumnya penggunaan bawang putih dalam pakan ayam ditujukan untuk penanggulangan cemaran aflatoksin. Kontaminasi aflatoksin pada ternak unggas ini akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perubahan konversi pakan (GINTING, 1988), serta penurunan produksi telur (AZAM dan GABAL, 1998). Pada tingkat akut, menurut KRISHNAMACHARI *et al.* (1975), aflatoksin mampu menyebabkan kematian pada ternak.

Bawang putih memiliki senyawa antimikroba *alicin* dan *ajoene* yang secara *in vitro* sangat efektif menghambat pertumbuhan kapang *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Selain itu, *alicin* juga memiliki kemampuan penghambatan terhadap kelompok kapang lainnya seperti *A. fumigatus*, *A. niger*, *Candida albicans*, *Trichophyton metagrophytes*, *T. rubrum*, *Microspora caris*, dan *M. gymseum* (GARCIA *et al.*, 1987).

Hasil penelitian MARYAM *et al.* (2003) menyebutkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih hingga 4% mampu mentoleransi kadar aflatoksin sebesar 0,4 mg/kg bobot badan. Keterbatasan ini diasumsikan karena ekstrak bawang putih pada konsentrasi 4% belum cukup untuk menetralkan pengaruh aflatoksin dalam jumlah yang cukup besar, sehingga disarankan agar menggunakan dosis ekstrak bawang putih yang lebih tinggi.

Selain tanaman tradisional tersebut di atas, juga telah dilakukan penelitian terhadap beberapa tanaman perdu, diantaranya daun beluntas, daun katuk, daun sambilo, limbah buah merah, dll. Semua tanaman tersebut umumnya mempunyai kandungan zat aktif yang cukup signifikan berpengaruh pada performa ayam. Pemberiannya pun juga sangat sederhana. Dari tanaman segar diangin-anginkan hingga layu, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu sekitar 80°C dan ditumbuk sampai halus, sehingga akan lebih mudah untuk diberikan pada ayam, dengan mencampurnya dalam pakan atau air minum.

PROSPEK PENGEMBANGAN

Uraian di atas setidaknya menggambarkan bahwa pemanfaatan tanaman tradisional dalam pakan ternak ayam mampu memberikan efek positif bagi ternak tersebut. Efek positif yang dimaksud meliputi performa ayam dan kesehatan ayam. Aspek performa ayam meliputi konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konversi pakan dan produktivitas serta mortalitas. Aspek kesehatan ayam meliputi pencegahan penyakit, kadar kolesterol baik pada produk maupun ternaknya, dan penurunan cemaran (aflatoksin dan total bakteri pada saluran pencernaan unggas).

Secara umum, pengembangan tanaman tradisional dalam usaha peternakan ayam lokal akan memberikan keuntungan baik pada sisi ekonomis maupun sisi sosial. Aspek ekonomis yang dimaksud adalah terjadinya penurunan biaya produksi dengan mengurangi penggunaan bahan pakan atau *feed additive* komersial yang mahal. Hal ini lebih jauh akan mendorong peningkatan produktivitas dari peternakan ayam lokal skala besar dan khususnya peternakan rakyat. Lebih jauh juga hal ini akan mendorong tersedianya protein

hewani dengan harga yang lebih terjangkau karena lebih rendahnya biaya produksi yang diperlukan.

Keuntungan sosial lebih mengarah pada aspek-aspek non teknis peternakan itu sendiri. Pemanfaatan tanaman tradisional dalam peternakan ayam setidaknya akan lebih menjamin tersedianya bahan pangan hewani yang lebih aman. Hal ini disebabkan rendahnya pemanfaatan bahan-bahan kimia selama budidaya. Selain itu, sifat antimikrobia dari berbagai tanaman tradisional tersebut setidaknya bisa menurunkan tingkat cemaran mikroorganisme pada produk yang dihasilkan. Aspek ini sejalan dengan makin meningkatnya kesadaran masyarakat yang semakin memperhatikan keamanan produk pangan yang mereka konsumsi. Makin tingginya kesadaran ini ditandai dengan makin ramainya pergeseran pola konsumsi ke bahan pangan organik yang bebas dari bahan kimia atau cemaran yang membahayakan.

Berbagai upaya penelitian hendaknya dilakukan terus menerus dan berkesinambungan dalam upaya menggali informasi dan mengoptimalkan manfaat berbagai tanaman tradisional tersebut dalam budidaya ayam lokal. Di sisi lain, masih sedikit informasi mengenai level konsentrasi tanaman tradisional yang bisa ditambahkan agar mendapatkan hasil yang optimal. Juga pentingnya pendokumentasian dari salah satu manfaat tanaman tradisional ini yang bisa dimanfaatkan untuk ternak.

KESIMPULAN

Pemanfaatan tanaman tradisional bisa diterapkan dalam budidaya ayam lokal sesuai dengan berbagai hasil penelitian. Umumnya tanaman tersebut digunakan sebagai *feed additive* untuk meningkatkan performa ayam dan kesehatan ayam, sehingga dihasilkan produk yang lebih baik kualitasnya dan aman. Berbagai tanaman tradisional yang biasa digunakan antara lain: lempuyang, kencur, kunyit, lidah buaya, bawang putih, temu lawak, daun beluntas, daun katuk, daun sambiloto, limbah buah merah, dan lain-lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan tanaman-tanaman tersebut mampu meningkatkan performa dan kesehatan ayam,

akan tetapi masih sedikit informasi mengenai level optimum penggunaannya untuk dicampur dalam pakan ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1986. Beternak ayam pedaging. Penerbit PT Kanisius. Yogyakarta.
- AZZAM, A.H. and M.A. GABAL. 1998. Aflatoxin and immunity in layer hens. *Avian Pathol.* 27: 570-577.
- DARWIS, M.I. dan S. HASIYAH. 1991. Tumbuhan obat famili *Zingiberaceae*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Industri. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- GARCIA, R, ERAZO, S., LEMUS, I., DANOSO, R., PIVET, H. LAZO, W. and L. FERADA. 1987. Antimycotic of *Allium sativum* extract. *Bulletin Mycologico.* 3 (2) : 135-138.
- GARCIA, R, and M.L. GARCIA. 1988. Laboratory evaluation of plant extracts for the control of *Aspergillus* growth and aflatoxin production. *Proc. Of The Japanese Assoc. of Mycotoxicology*, 1: 190-193.
- GINTING, N.G. 1988. Sumber dan pengaruh aflatoxin terhadap pertumbuhan dan performa ayam broiler. Disertasi. Universitas Padjajaran. Bandung.
- HARIYANTO. 1983. Petunjuk bertanam dan kegunaan lempuyang. Karya Anda. Surabaya.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. 1993. Some naturally occurring substances: Food items and Constituents, heterocyclic amines and mycotoxins. IARC monograph on the evaluation of carcinogenic Risk Human Vol. 56. IARC, Lyon.
- JARMANI, S.N., dan A.G. NATAAMIJAYA. 2001. Penampilan ayam ras pedaging dengan menambahkan tepung lempuyang (*Zingiber aromaticum Val.*) di dalam ransum dan kemungkinan pengembangannya. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- KRISNAMACHARI, K.A.V.R., R.V. BHAT, V. NAGARAJAN and T.B.G. TILAK. 1975. Investigation into outbreak of hepatitis in parts of western India. *Indian J. Med. Res.* 63:1036-1048.
- LIANG, O.B., Y. APSARTOM, Y. WIDJAYA, dan Y. PUSPA. 1985. Beberapa aspek isolasi, identifikasi dan penggunaan komponen-komponen *Curcuma xanthoriza Roxb* dan

- Curcuma domestica* Val. Proseding Simposium Nasional Temulawak. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran. Bandung.
- MARYAM, R., Y. SANI, S. JUARIAH, R. FIRMANSYAH dan MIHARJA. 2003. Efektivitas ekstrak bawang putih (*Allium sativum* Linn) dalam penanggulangan aflatoksis pada ayam petelur. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- NATAAMIJAYA, A.G. Z. MUHAMMAD, dan S.N. JARMANI. 1999. Pengaruh penambahan kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan lempuyang (*Zingiber arimaticum* Val.) dalam ransum terhadap erythrocyte, leucocyte dan bakteri feses. Buletin Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- PUJIASTUTI, W. 2001. Pengaruh pemberian temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* ROXB) dan minyak kelapa dalam ransum terhadap kadar lemak dan kolesterol telur. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- RESNAWATI, H., A.G. NATAAMIJAYA, U. KUSNADI dan S.N. JARMANI. 2001. Tepung kencur (*Kaempferia galanga* L) sebagai suplemen dalam ransum ayam pedaging.
- RUKMANA, R. 1994. Kencur. Penerbit PT Kanisius. Yogyakarta.
- SIDIK, M.W., MOELYONO dan A. MUCHTADI. 1995. Temu Lawak, *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Seri Pustaka Tanaman Obat dan Bahan Alam. Phyto Medica.
- SUBROTO, A. 1987. Pembuatan bubuk konsentrat kencur (*Kaempferia galanga* L.). Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- SINURAT, A.P., T. PURWADARIA, M.H. TOGATOROP, dan T. PASARIBU. 2003. Pemanfaatan bioaktif tanaman sebagai feed aditive pada ternak unggas: pengaruh pemberian gel lidah buaya atau ekstraknya dalam ransum terhadap penampilan ayam pedaging. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Bogor.