

PEMANFAATAN PRODUK ALAMI SEBAGAI PAKAN FUNGSIONAL

Stella Magdalena¹, Natadiputri GH¹, Nailufar F¹ dan Purwadaria T²

¹Fakultas Teknobiologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Prodi. Magister Bioteknologi
Jl. Jenderal Sudirman No. 51, Jakarta 12930

²Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002
tpurwadaria@yahoo.co.uk

(Makalah masuk 6 September 2012 – Diterima 26 Februari 2013)

ABSTRAK

Penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan dapat meningkatkan performans ternak. Walaupun demikian, data penelitian menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik pada pakan dapat berpengaruh terhadap resistensi bakteri dalam tubuh ternak berlanjut pada manusia. Resistensi bakteri membahayakan kesehatan manusia sehingga penggunaan antibiotik pada pakan ternak dibatasi. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya penggunaan bahan-bahan alami sebagai pakan fungsional fitogenik (minyak atsiri, flavonoid, saponin, dan tanin), enzim, probiotik, dan prebiotik untuk meningkatkan nutrisi, performa dan kesehatan hewan (ternak) serta kualitas pakan ternak. Pakan fungsional dapat memberikan keuntungan yang besar pada industri peternakan dan diharapkan penggunaan pakan fungsional juga berpotensi menjadi pangan fungsional yang memberikan efek positif pada nutrisi manusia.

Kata kunci: Pakan fungsional, fitogenik, enzim, probiotik, prebiotik

ABSTRACT

UTILIZATION OF NATURAL PRODUCTS AS FUNCTIONAL FEED

The use of antibiotics as feed additive improves performance in livestock. However, scientific data related to the use of antibiotics in feed merge spreading of bacterial resistance in animal and human bodies, therefore the usage of antibiotics in animal production is restricted. This condition raise the utilization of natural antibiotic as functional feed such as phytochemicals (essential oil, flavonoid, saponin, and tannin), enzyme, probiotic, and prebiotic to improve the livestock's performance, quality, and health. Functional feeds increase profitability in animal husbandry production and its use is feeds are expected to be functional foods that may have positive effects in human nutrition.

Key words: Functional feed, phytochemical, enzyme, probiotic, prebiotic

PENDAHULUAN

Pada industri peternakan, pakan merupakan pengeluaran terbesar yaitu sekitar 70% dari total biaya produksi. Formulasi pakan yang mengandung komponen fungsional diperlukan untuk meningkatkan produktivitas ternak, menekan angka kematian, dan memperbaiki rasio konversi pakan. Di samping itu, pakan ini juga dapat berpengaruh pada jumlah pembentukan gas metana, nitrogen, amonia, fenol, indol, dan biogenik amina yang dihasilkan dari feses ternak dan menimbulkan polusi pada lingkungan (Greathead 2003; Oviedo-Rondon 2009; Makkar et al. 2009). Oleh karena itu, sering digunakan antibiotik atau lebih dikenal *antibiotic growth promoter* (AGP) yang berfungsi untuk membantu melawan bakteri patogen dan akibatnya meningkatkan produksi ternak. Dosis

AGP pada umumnya sekitar 2,5-50,0 ppm (Hashemi dan Davoodi 2010).

Meskipun dosis yang digunakan dalam konsentrasi kecil, penggunaan antibiotik telah mendapat perhatian khusus dari pemerintah dan konsumen. Sejak Januari 2006, penggunaan antibiotik sebagai pakan imbuhan di Eropa telah dilarang karena antibiotik berpotensi ikut terserap pada produk hasil peternakan dan secara tidak langsung konsumen akan memperoleh antibiotik dalam konsentrasi rendah yang mampu meningkatkan resistensi bakteri serta residu kimia dan mampu menimbulkan efek alergi pada manusia (Greathead 2003; Kompiang 2009). Penggunaan antibiotik pada pakan berasosiasi dengan munculnya beberapa strain patogen resisten, di antaranya *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, dan *Enterococcus* spp. (Hashemi dan Davoodi 2011).

Dengan pengalihan penggunaan antibiotik, bahan alami banyak dipergunakan sebagai alternatif imbuhan pakan. Bahan alami yang digunakan dapat diklasifikasikan menjadi fitogenik, enzim, probiotik, dan prebiotik. Pada telaah makalah ini disajikan keterbatasan dan pengaruh substansi bahan alami tersebut sebagai substitusi antibiotik dalam peningkatan produktivitas ternak yang dapat dipertimbangkan sebagai pakan fungsional dan korelasinya dalam pangan fungsional.

SUMBER ALTERNATIF IMBUHAN PAKAN FITOGENIK

Fitogenik merupakan hasil dari metabolit sekunder tanaman yang mengandung senyawa bernilai nutrisi, tidak bernutrisi, ataupun anti-nutrisi (Acamovic dan Brooker 2005; Hashemi dan Davoodi 2011). Fitogenik telah sejak lama digunakan dalam pengobatan manusia, bumbu masak, dan pakan imbuhan. Fitogenik relatif aman untuk dikonsumsi manusia dan hewan, serta dikategorikan *Generally Recognized As Safe* (GRAS).

Fitogenik yang digunakan meliputi tanaman herbal, *spices* (rempah-rempahan), ataupun ekstrak komponen aktif yang terkandung di dalam tanaman. Komponen aktif tersebut telah diketahui mempunyai aktivitas anti-mikroba, anti-fungi, dan aktivitas anti-oksidan (Cowan, 1999; Botsoglou et al. 2002; Windisch et al. 2007). Pada umumnya dalam suatu tanaman mengandung satu atau beberapa molekul aktif. Bila komponen aktif yang bermanfaat sudah diketahui struktur spesifiknya, senyawa yang sudah dipurifikasi akan lebih efisien digunakan daripada tanaman asli yang dikeringkan. Namun, ekstrak komponen aktif dapat menunjukkan kemampuan yang lebih rendah dibandingkan yang tidak dipurifikasi, bila dibutuhkan efek sinergistik di antara molekul tanaman asli (Frankic et al. 2009).

Saat ini, telah banyak dilakukan penelitian dengan memanfaatkan tanaman ataupun ekstraknya sebagai pakan imbuhan ruminansia ataupun monogastrik. Dibandingkan dengan antibiotik sintetik, fitogenik terbukti lebih alami, bebas residu, dan lebih ideal digunakan sebagai pemicu pertumbuhan hewan (Hashemi et al. 2008). Beberapa komponen aktif fitogenik meliputi minyak atsiri, flavonoid, saponin, dan tanin.

Minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan metabolit sekunder tanaman yang bersifat lipofilik, volatil, dan bertanggung jawab pada aroma dan warna di tanaman,

serta dapat diekstraksi melalui destilasi uap. Konsentrasi minyak atsiri bervariasi dan tergantung dari spesies tanaman, jaringan yang digunakan, kondisi tanah dan lingkungan, serta waktu pemanenan (Lee et al. 2004). Hal lain yang berpengaruh adalah proses ekstraksi. Keunikan dari minyak atsiri pada bawang putih, tidak terkandung pada tanaman secara langsung. Akan tetapi produksi thiosulfat yang terbentuk selama ekstraksi minyak mengakibatkan munculnya interaksi antara grup sulfidril dengan komponen aktif lainnya (Calsamiglia et al. 2007).

Minyak atsiri telah banyak digunakan sebagai bahan tambahan pakan (Tabel 1) dan diketahui mempunyai banyak aktivitas biologis di dalamnya, seperti antioksidan, anti-fungi, anti-virus, anti-protozoa, anti-bakteri, dan anti inflamasi (Greatehead 2003; Acamovic dan Brooker 2005; Calsamiglia et al. 2007; Tekeli et al. 2007; Windisch et al. 2007). Aktivitas ini kemudian meningkatkan produksi ternak khususnya efisiensi FCR (*feed conversion ratio*). Komponen aktif yang penting dari minyak atsiri yaitu senyawa terpenoid (monoterpenoid dan sesquiterpenoid) dan fenilpropanoid (Calsamiglia et al. 2007).

Mekanisme utama dari minyak atsiri ialah aktivitas antimikroba dengan cara merusak dan mengubah konformasi dinding sel mikroba yang akan berpengaruh pada transpor elektron, ion gradien, translokasi protein, dan kehilangan kontrol kemiosmotik (Greatehead 2003; Calsamiglia et al. 2007). Mekanisme ini lebih efektif terhadap bakteri Gram positif karena membran selnya langsung berinteraksi dengan komponen hidrofobik minyak atsiri. Namun, banyak juga minyak atsiri yang berukuran kecil sehingga mampu menembus dinding sel bakteri Gram negatif yang bermuatan hidrofilik (Calsamiglia et al. 2007). Aktivitas ini akan mempengaruhi populasi mikroba pencernaan dan metabolisme ternak, bila minyak atsiri digunakan sebagai pakan imbuhan.

Penggunaan minyak atsiri sebagai pakan imbuhan juga perlu memperhatikan dosis dan sifat anti-nutrisinya. Penggunaan minyak atsiri dengan dosis yang tinggi bersifat toksik bagi ayam. Dosis optimum penggunaan minyak atsiri sebagai pakan imbuhan pada ayam adalah 20-200 ppm (Lee et al. 2004).

Aplikasi minyak atsiri dilakukan dengan penambahan tanaman secara langsung pada komponen utama pakan atau sebagai hasil ekstraksi. Pada hasil ekstraksi, minyak atsiri perlu dimodifikasi sehingga tidak mudah terdegradasi ataupun menguap. Salah satunya dengan teknik mikrokapsul biopolimer. Mikrokapsul tersebut dapat diperoleh dengan berbagai cara, seperti *spray-drying*, *freeze-drying* dan *coacervation*, serta *supercritical fluids* (Martin et al. 2010).

Tabel 1. Fungsi minyak atsiri sebagai pakan imbuhan pada ternak

Tanaman/ ekstrak	Ternak	Fungsi	Pustaka
<i>Carvacrol</i>	Ayam broiler betina	Menurunkan FCR, menurunkan plasma trigliserida	Lee et al. (2003)
Bawang putih	Ayam broiler	Meningkatkan pertumbuhan, menurunkan FCR, dan menekan laju kematian	Tolba dan Hasan (2003)
Cinnamaldehyda	Ayam broiler	Melawan sifat antinutrisi dari gandum hitam, meningkatkan konsentrasi plasma kolesterol	Lee et al. (2004)
Bawang putih	Ayam broiler	Menurunkan ketebalan epitel	Adibmoradi et al. (2006)
Oregano, daun salam, <i>sage</i> , <i>myrtle leaf</i> , biji adas, kulit sitrus	Ayam broiler	Mereduksi konsumsi pakan, menurunkan FCR, menekan mortalitas	Cabuk et al. (2006)
Oregano, kayu manis, lada	Ayam broiler	Menurunkan FCR dan digesti ileum	Garcia et al. (2007)
Jinten hitam	Ayam	Mereduksi konsumsi pakan, menurunkan FCR, menekan lemak abdominal, meningkatkan digesti protein	Abaza et al. (2008)
<i>Thyme</i> dan kayu manis	Ayam broiler	Meningkatkan konsumsi pakan, kenaikan bobot tubuh, menurunkan FCR, mereduksi serum kolesterol	Al-Kassie (2009)
<i>Bergamot</i>	Ayam petelur	Menurunkan konsumsi pakan, meningkatkan sistem imun, meningkatkan EPA, DHA pada kuning telur	Bolukbasi et al. (2010)
Cengkeh dan oregano	Ayam broiler	Mereduksi konsumsi pakan, menurunkan FCR	Borazjaniz-Adeh et al. (2011)
Oregano	Ayam broiler	Meningkatkan kenaikan bobot tubuh, menurunkan FCR, menekan populasi <i>E. coli</i>	Roofchaee et al. (2011)
Tunas cengkeh	Ruminansia	Mereduksi total VFA, konsentrasi ammonia, meningkatkan propionat	Busquet et al. (2006)
Bawang putih	Babi	Melindungi sel intestinal dari infeksi <i>E.coli</i>	Roselli et al. (2007)
Kayu manis, oregano, dan thyme	Babi	Menekan jumlah koliform	Namkung et al. (2004)

Flavonoid

Flavonoid adalah bagian dari komponen senyawa fenol suatu tanaman selain tanin yang berguna sebagai penambah nafsu makan, mengurangi asupan pakan, dan meningkatkan pigmen. Flavonoid memiliki peranan dalam taksonomi tumbuhan terutama sebagai parameter pembeda yang dapat membedakan spesies tanaman satu dengan tanaman yang lainnya (Nagota et al. 2006). Selain itu, flavonoid juga berguna dalam unsur terapeutik sebagai anti-inflamasi, anti-fungi, antioksidan, dan sebagai bahan penyembuh luka.

Pemberian suplemen flavonoid yang berasal dari propolis dan diberikan pada pedet FH dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan pedet,

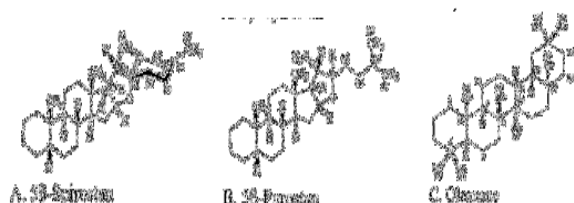
performa pedet pada saat masa sapih, serta peningkatan imunitas humoral. Hal ini dibuktikan oleh Yaghoubi et al. (2008) pada pedet dengan diberikan dosis medium dan dosis tinggi dari flavonoid berturut-turut $7,3 \times 10^{-4}$ gram/kg bobot badan dan $3,6 \times 10^{-3}$ gram/kg bobot badan. Flavonoid pada kedua dosis tersebut dapat menyebabkan peningkatan respon imun humoral pada usia 4-5 minggu pedet yang diikuti dan sejalan dengan peningkatan bobot badan pada minggu ke-5 dan 6, sebaliknya dengan pedet yang diberikan perlakuan flavonoid dengan dosis rendah yaitu $7,3 \times 10^{-5}$ gram/kg bobot badan tidak terjadi peningkatan.

Berbagai mekanisme kerja flavonoid pada pakan ternak sudah banyak diteliti. Disamping itu, flavonoid juga menjadi suatu bahan penelitian penting bagi

industri farmasi dan kesehatan manusia. Mekanisme kerja flavonoid ekstrak daun *Tanacetum vulgare* dilaporkan sebagai anti-inflamasi pada hewan rodensia (Lahlou et al. 2008). Pemberian senyawa flavonoid tidak menimbulkan efek yang negatif pada ternak. Sebagai contoh *silymarin* yang merupakan salah satu bentuk flavonoid dari propolis tidak menyebabkan perubahan maupun kerusakan pada tikus yang diberikan dengan dosis tinggi untuk toksisitas akut maupun kronis pasca pemberian perlakuan (Wu et al. 2009).

Saponin

Saponin merupakan senyawa hasil metabolit sekunder yang banyak dihasilkan oleh tanaman. Saponin dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar, yaitu: saponin steroid yang merupakan turunan struktur spirostan dan furostan; dan saponin triterpenoid yang merupakan turunan dari oleanane (Gambar 1).



Gambar 1. Struktur senyawa saponin. steroid saponin (A, B) dan triterpenoid saponin (C)

Sumber: Wina et al. (2005)

Penggunaan tanaman yang mengandung saponin atau ekstrak saponin pada ternak ruminan dan non-ruminan (monogastrik) dilaporkan dapat meningkatkan kualitas dan produksi ternak (Cheeke 2001; Miah et al. 2004). Pada ternak ruminan, pemberian saponin atau ekstrak saponin sebagai bahan tambahan pakan dilaporkan dapat mengurangi kadar amonia dan bau pada kotoran ternak dan memiliki aktivitas anti-

protozoa sehingga dapat menekan jumlah protozoa dalam rumen (Wallace et al. 1994; Makkar et al. 1998; Wang et al. 1998). Mekanisme anti-protozoa oleh saponin disebabkan pembentukan kompleks saponin dengan senyawa sterol pada membran sel protozoa, sehingga membran sel protozoa hancur dan terjadi lisis sel (Cheeke 2001).

Pemberian saponin pada pakan hewan non-ruminan (monogastrik) seperti ayam broiler diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan, serta meningkatkan kualitas daging ternak. Selain itu, penambahan saponin dan L-karnitin pada pakan ayam juga dilaporkan dapat meningkatkan performans reproduksi ayam pejantan (Miah et al. 2004).

Ekstrak saponin dari beberapa tanaman dilaporkan dapat dipakai sebagai pakan imbuhan (Tabel 2), ekstrak dari tanaman *Y. schidigera* dan *Q. saponaria* yang paling banyak digunakan sebagai pakan imbuhan dan sudah dikomersialisasikan. Penggunaan kedua ekstrak dilaporkan dapat memiliki aktivitas anti protozoa, meningkatkan sistem imun ternak, dan dapat mengurangi bau kotoran ternak (Cheeke 2001). *S. rarak* yang merupakan tanaman yang berasal dari kawasan Asia Tenggara dilaporkan dapat mengurangi jumlah protozoa dalam rumen dalam jumlah yang cukup signifikan (Wina et al. 2006). Ivan et al. (2004) melaporkan bahwa penggunaan *E. cyclocarpum* dapat mengurangi jumlah protozoa dalam rumen domba tetapi sifatnya hanya sementara. Pada hari ke-4 sampai ke-11 jumlah protozoa dalam rumen akan berkurang sebesar 49-75% tetapi jumlahnya akan kembali seperti semula pada hari ke-20.

Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol kompleks yang dihasilkan oleh tanaman. Tanin dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu: *hydrolysable tannin* (HT) dan *condensed tannin* (CT). HT terdiri dari gugus inti karbohidrat dengan fenolik karbosilat yang diikat dengan ikatan ester sedangkan

Tabel 2. Aplikasi saponin sebagai pakan imbuhan

Spesies tanaman	Bagian tanaman yang digunakan	Kandungan saponin (%)	Pustaka
<i>Yucca schidigera</i>	Ekstrak dari batang dan akar	4,4	Wallace et al. (1994); Makkar et al. (1998); Cheeke (2001); Wina et al. (2005)
<i>Quillaja saponaria</i>	Ekstrak dari kulit kayu pohon	10,0	Makkar et al. (1998); Cheeke (2001); Wina et al. (2005)
<i>Sapindus rarak</i>	Ekstrak dari buah	12,0	Wina et al. (2005, 2006)
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Daun, buah	0,4	Hess et al. (2003); Ivan et al. (2004); Babayemi (2006)

CT terdiri dari flavon-3-ols oligomer (Krueger et al. 2010). Dalam bidang peternakan, tanin pada umumnya dikenal sebagai senyawa anti-nutrisi karena kemampuannya untuk membentuk kompleks dengan protein yang terdapat pada pakan sehingga protein tersebut tidak dapat dicerna terutama oleh ternak non ruminansia. Kemampuannya dalam mengikat protein dimanfaatkan untuk memproteksi protein konsentrat bungkil kedelai pada pakan ternak ruminansia. Evaluasi *in vitro* pencernaan protein bungkil kedelai yang dicampurkan dengan ekstrak tanin *Shinopsis* spp., *Acacia* spp., atau *Castanea* spp. (*chestnut*) menunjukkan penurunan degradasi protein kedelai (proteksi protein) yang tinggi (Gonzales et al. 2002). Evaluasi *in vivo* pada domba menunjukkan bahwa penggunaan konsentrat protein kedelai yang diproteksi ekstrak bonggol/batang pisang meningkatkan kecernaan nutrisi pakan (Yulistiani et al. 2011).

Studi evaluasi tanin sebagai pakan imbuhan menunjukkan bahwa tanin yang terdapat pada beberapa ekstrak tanaman dapat mencegah kolonisasi parasit, bakteri, protozoa, dan virus dalam saluran pencernaan ternak sehingga banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk penyakit diare dan disentri (Maertens dan Štruklec 2006). Penggunaan tanin untuk ternak ruminan dapat menghambat secara signifikan pertumbuhan *E. coli* O157:H7 pada kotoran sapi (Berard et al. 2009). Selain itu, penggunaan tanin dalam jumlah kecil dilaporkan juga dapat mengurangi jumlah bakteri proteolitik dalam rumen *Butyrivibrio fibrisolvens* A58 dan *Streptococcus bovis* 45S1, sebaliknya tidak mempengaruhi pertumbuhan *Prevotella ruminicola* B14 dan *Ruminococcus amylophilus* WP225 (Jones et al. 1994).

Makkar (2003) melaporkan bahwa penggunaan tanin sebagai bahan tambahan pakan ruminan memiliki efek merugikan dan juga menguntungkan tergantung dari sumber dan konsentrasi tanin yang diaplikasikan. Penggunaan tanin dalam kadar rendah dapat meningkatkan efisiensi mikroba dalam rumen, memiliki efek antioksidan, dan dapat melindungi sel sehat terhadap bahan toksik. Walaupun demikian, penggunaan tanin dalam kadar tinggi dapat mengurangi kemampuan ternak mencerna protein dan karbohidrat serta menjadi faktor anti-nutrisi pada ternak ruminan.

Pemberian tanin ekstrak anggur dalam jumlah yang tinggi (3%) pada pakan non-ruminansia (monogastrik) menurunkan performa pertumbuhan ayam pedaging tetapi dalam jumlah yang optimum (sampai 1%) dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Hughes et al. 2005). Selain itu, pemberian tanin kayu *chestnut* (0,20%) juga dapat mempercepat pertumbuhan dan mengurangi kematian ayam pedaging (Schiavone et al. 2008). Penambahan ekstrak buah delima yang kaya akan polifenol dan antioksidan dapat berpotensi

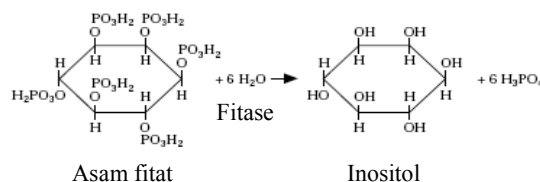
meningkatkan sistem imun dan kesehatan ternak ruminan (Shabtay et al. 2008; Oliviera et al. 2010).

Penambahan ekstrak tanin kayu *chestnut* pada pakan kelinci sebesar 0,5% dilaporkan dapat meningkatkan berat badan kelinci dan mengurangi angka kematian ternak karena aktivitas anti-mikroba tanin (Maertens dan Štruklec 2006). Ekstrak tanin dari kayu *chestnut* diketahui kaya akan HT seperti castalagin, ekstrak ini dilaporkan memiliki efek anti-mikroba terhadap beberapa jenis mikroba seperti *E. coli*, *Bacillus subtilis*, *S. enteritica*, *Clostridium perfringens*, dan *Staphylococcus aureus* (Schiavone et al. 2008).

ENZIM

Penggunaan enzim sebagai pakan imbuhan sudah banyak dilakukan dalam industri peternakan. Enzim xilanase dan glukonase sudah banyak digunakan untuk pakan non-ruminansia (monogastrik) dimana ternak tersebut tidak dapat mencerna pakan berbasis tanaman yang mengandung banyak selulosa dan hemiselulosa (Kirk et al. 2002). Suplementasi glukonase tidak dapat menjawab masalah kandungan fosfat dalam pakan unggas, sehingga penggunaan enzim fitase dalam pakan monogastrik menjadi sangat populer. Berbeda dengan hewan monogastrik, hewan ruminansia dapat menggunakan fosfat yang terikat pada asam fitat karena adanya aktivitas mikroba pengurai asam fitat di rumen.

Fitase dapat meningkatkan penggunaan fosfat yang terikat pada fitat (mioinositol hexakisfosfat) dalam pakan monogastrik dengan cara mengubah asam fitat menjadi inositol dan fosfat terlarut sehingga dapat digunakan oleh tubuh hewan (Gambar 2). Sekitar 85-90% fosfat yang terkandung dalam pakan ternak yang berasal dari tanaman terikat pada asam fitat sehingga penggunaan enzim fitase menjadi sangat penting dalam industri peternakan (Kirk et al. 2002). Penggunaan enzim sebagai pakan imbuhan unggas pada saat ini sudah lebih berkembang terutama enzim pemecah serat yaitu enzim selulase, xilanase, dan mananase.



Gambar 2. Hidrolisis asam fitat dengan bantuan enzim fitase

Sumber: Selinger et al. (1996)

Leske dan Coon (1999) melaporkan bahwa penambahan fitase pada pakan ayam dapat meningkatkan kadar fosfor dalam pakan secara signifikan. Suplementasi enzim fitase pada pakan ayam dapat mengatasi sepenuhnya efek negatif yang berasosiasi dengan rendahnya kadar fosfor dan kalsium pada pakan yang diberikan (Gordon dan Roland 1998).

Penambahan Hemicell, enzim β -mananase yang sudah dipatenkan dilaporkan dapat meningkatkan konversi pakan jagung dan kedelai yang diberikan kepada ternak ayam. Jackson et al. (1999) juga melaporkan bahwa pemberian enzim mananase pada pakan ayam juga dapat secara signifikan meningkatkan produksi ayam, bobot telur, dan produksi telur. Penambahan enzim kompleks Balitnak BS4 mengandung aktivitas selulase, mananase, dan glikosidase (α -1-6 galaktosidase, β -1-4 manosidase, dan β -1-4 glukosidase), dengan mananase sebagai aktivitas tertinggi, dapat meningkatkan rasio *solid heavy phase* (limbah cair pabrik sawit) sebagai bahan pengganti jagung pada pakan ayam. Enzim mananase berfungsi untuk menguraikan manan yang dikandung SHP atau bahan sawit lainnya seperti bungkil inti sawit dan lumpur sawit (Sinurat et al. 2008; Pasaribu et al. 2009).

PROBIOTIK

Probiotik adalah kultur mikroba tunggal atau campuran yang dapat memberikan keuntungan secara tidak langsung pada inangnya dengan cara memperbaiki mikroflora usus. Sama halnya dengan flavonoid, pengaruh probiotik sebagai pakan imbuhan untuk hewan sudah diteliti sejak lama dan lebih rinci. Pada awalnya probiotik yang digunakan termasuk dalam kelompok bakteri penghasil asam laktat seperti *Lactobacillus* sp., *Enterococcus* sp., dan *Streptococcus* sp. Kemudian kelompok lainnya adalah bakteri yang membentuk spora contohnya bakteri *Bacillus* sp. dan khamir sel tunggal *Saccharomyces cerevisiae*.

Potensi probiotik dipengaruhi metabolisme usus ternak inang, stabilitas genetik strain mikroba, serta kapasitas kolonisasi bakteri. Kolonisasi bakteri probiotik yang ditambahkan dalam pakan membantu tindakan imunisasi hewan dalam pencegahan kolonisasi bakteri patogen yang mengkontaminasi pakan (Hocquette et al. 2005). Pemberian pakan imbuhan probiotik dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap imunitas dari ternak tersebut. Hal ini dipaparkan oleh beberapa peneliti yang melaporkan bahwa pemberian probiotik menekan jumlah angka bakteri enteropatogen pada ternak. Perlakuan ini juga meningkatkan performans unggas terutama yang berusia muda, dan mengurangi tingkat stres yang ditimbulkan akibat perubahan faktor lingkungan. Pemberian *S. cerevisiae* dan ragi laut dapat menggantikan fungsi *growth promotant antibiotic* pada

ayam broiler (Kompang 2002). Pemberian prebiotik bersama-sama dengan antibodi *S. enteritidis*-spesifik IgY juga dapat dilakukan untuk menghasilkan telur bebas salmonella (Rahimi et al. 2007).

PREBIOTIK

Prebiotik adalah bahan pakan yang tidak dapat tercerna, tetapi memberikan pengaruh yang baik pada intestinal dan meningkatkan kesehatan hewan. Umumnya peningkatan kesehatan terjadi karena prebiotik dapat meningkatkan populasi probiotik. Senyawa prebiotik yang sering dibahas pada ternak adalah frukto-oligosakarida (FOS), manno-oligosakarida (MOS), dan galakto-oligosakarida (GOS) (Sanchez et al. 2010).

Keuntungan dari pemberian prebiotik pada pakan ternak adalah dapat meningkatkan efisiensi pakan dan stimulasi daya tahan tubuh ternak. Pemberian pakan fungsional ini telah dibuktikan pada anjing, babi, unggas dan sapi muda. Beberapa penelitian juga telah memberikan gambaran bahwa prebiotik tidak terdegradasi pada saluran gastrointestinal, sehingga karbohidrat fungsional ini dapat mencapai usus besar dan tetap memberikan efek positif pada ternak. Peningkatan kesehatan ternak seperti unggas petelur terjadi karena pakan fungsional prebiotik dan probiotik kemudian akan memproduksi telur bebas enteropatogen (*Salmonella* sp.) yang menyehatkan manusia. Pemberian FOS pada ayam mengurangi pembentukan koloni *S. enteritidis* melalui peningkatan populasi bakteri probiotik (Fukata et al. 1999). Aplikasi pada DOC dan inokulasi bakteri dilakukan pada ayam usia 7 dan 21 hari, sedangkan evaluasi koloni bakteri dilakukan 1, 7, dan 14 hari setelah inokulasi. Pemberian FOS pada kadar 4,0 g/kg memperbaiki pertumbuhan ayam broiler jantan, FCR, meningkatkan populasi bakteri *Lactobacterium* dan *Brevibacterium*, menekan bakteri *E. coli*, dan meningkatkan aktivitas amilase dan protease. Namun pemberian kadar FOS yang lebih tinggi 8,0 g/kg tidak mempengaruhi pertumbuhan, FCR, mikroflora intestin dan aktivitas enzim (Xu et al. 2003).

APLIKASI PAKAN FUNGSIONAL MENJADI PANGAN FUNGSIONAL

Penggunaan bahan alami sebagai suplemen tambahan pakan tentunya diharapkan berpengaruh terhadap performa dan kesehatan ternak, tetapi dengan berkembangnya waktu juga harus mampu memenuhi tuntutan konsumen terhadap kebutuhan produk ternak yang tidak mengandung kimia sintetis dan mampu menjaga kestabilan produk tersebut. Sekarang ini, konsumen tertarik untuk meningkatkan hidup sehat

seperti nilai gizi pada pangan, kaya akan protein, dan kolesterol rendah. Oleh karena itu, muncullah istilah pangan fungsional.

Pangan fungsional dapat diartikan sebagai makanan yang mempunyai satu atau beberapa efek menguntungkan di dalam tubuh yang berfungsi di luar nutrisi dasar dengan cara meningkatkan kesehatan dan pencegahan risiko penyakit. Pangan fungsional ini harus dapat dikonsumsi menyerupai pola makanan normal, bukan dalam bentuk pil ataupun kapsul (Diplock et al. 1999). Kebutuhan konsumen terhadap pangan fungsional terus meningkat setiap tahun dengan tingkat pertumbuhan 8-14% (FAO 2007).

Suplementasi 200 mg/kg oregano pada pakan kalkun mampu mereduksi oksidasi lemak sehingga menjaga kestabilan kualitas daging kalkun. Pemberian jagung, alfalfa, *tagetes*, dan lada merah juga mampu mempengaruhi terbentuknya warna kuning pada kuning telur. Namun pigmen alami ini mudah terdegradasi selama penyimpanan produk hingga 30% (Frankic et al. 2009). Bila pigmen berupa karotenoid ini sebagai prekursor vitamin A dapat bertahan akan berguna sebagai pangan fungsional. Pemberian pakan rumput dengan suplemen minyak biji rami (*linseed oil*) dan daun semanggi mampu meningkatkan *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) pada daging sapi (Scolland et al. 2006) yang menjadi pangan fungsional.

Pemberian flavonoid, hesperetin, dan naringenin yang diekstraksi dari kulit jeruk, sebagai pakan imbuhan bersifat antioksidan dan meningkatkan performa ayam petelur sambil memproduksi telur yang berkadar kolesterol lebih rendah (Lien et al. 2008). Telur yang berkadar kolesterol rendah akan meningkatkan kesehatan manusia atau berkorelasi dengan pangan fungsional. Dapat disimpulkan pemberian pakan imbuhan yang bersifat fungsional dilanjutkan dalam rantai makanan menjadi pangan fungsional.

KESIMPULAN

Penggunaan produk alami (fitogenik, enzim, probiotik, dan prebiotik) berpotensi menggantikan antibiotik sebagai suplemen pakan yang mampu meningkatkan performa dan kesehatan ternak. Produk alami ini aman bagi ternak, manusia, dan lingkungan; dapat digunakan berkelanjutan, dan memiliki mekanisme yang bervariasi. Namun, tentu saja masih diperlukan juga penelitian lebih lanjut untuk mengetahui aktivitas dan interaksi spesifik antara pakan, ternak, dan komunitas mikroba di dalam saluran pencernaan; serta telaah lebih lanjut tentang isu yang berkaitan dengan toksisitas dan alergi.

Suplemen pakan tersebut diharapkan tidak hanya berpengaruh pada ternak, tetapi juga mampu

menghasilkan produk hasil ternak yang mempunyai nilai kesehatan bagi konsumen. Di masa depan, pakan imbuhan sebagai pakan fungsional dapat beralih menjadi sumber pangan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abaza IM, Shehata MA, Shoeib MS, Hassan II. 2008. Evaluation of some natural feed additive in growing chicks diets. *Int J Poult Sci*. 7:872-879.
- Acamovic T, Brooker JD. 2005. Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proc Nutr Soc*. 64:403-412.
- Adibmoradi M, Navidshad B, Seifdavati J, Royan M. 2006. Effect of dietary garlic meal on histological structure of small intestine in broiler chickens. *J Poult Sci*. 43:373-383.
- Al-Kassie GAM. 2009. Influence of two extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. *Pak Vet J*. 29:169-173.
- Babayemi OJ. 2006. Antinutritional factors, nutritive value and *in vitro* gas production of foliage and fruit of *Enterolobium cyclocarpum*. *World J Zool*. 1:113-117.
- Berard NC, Holley RA, Mcallister TA, Ominski KH, Wittenberg KM, Bouchard KS, Bouchard JJ, Krause DO. 2009. Potential to reduce *Escherichia coli* shedding in cattle feces by using sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) forage, tested *in vitro* and *in vivo*. *Appl Environ Microbiol*. 75:1074-1079.
- Bolukbasi SC, Erhan MK, Urusan H. 2010. The effects of supplementation of bergamot oil (*Citrus bergamia*) on egg production, egg quality, fatty acid composition of egg yolk in laying hens. *J Poult Sci*. 47:163-169.
- Borazjanizadeh M, Eslami M, Bojarpour M, Chaji M, Fayazi J. 2011. The effect of clove and oregano on economic value of broiler chicken diet under hot weather of Khuzestan. *J Anoe Vet Adv*. 10:169-173.
- Botsoglou NA, Paner PF, Christaki E, Fletouris DJ, Spais AB. 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br Poult Sci*. 43:223-230.
- Busquet M, Calsamiglia S, Farret A, Kamel C. 2006. Plant extracts affect *in vitro* rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci*. 89:761-771.
- Cabuk M, Boskurt M, Alcicek A, Akbas Y, Kucukyilmaz K. 2006. Effect of herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South Afr J Anim Sci*. 36:135-141.
- Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Catillejos L, Ferret A. 2007. *Invited Review*: essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci*. 90:2580-2595.

- Cheeke PR. 2001. Actual and potential applications of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* saponins in human and animal nutrition. Recent Adv. Anim Nutr Aust. 13:115-126.
- Cowan MM. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clin Microbiol Rev. 12:564-582.
- Diplock AT, Aggettgett PJ, Ashwell M, Bornet F, Fern EB, Roberfroid MB. 1999. Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document. Br J Nutr. 81:1-27.
- FAO. 2007. Report on functional foods. 26 p.
- Frankic T, Voljc M, Salobir J, Rezar V. 2009. Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. Acta Agri Slov. 94:95-102.
- Fukata T, Sasai K, Miyamoto T, Baba E. 1999. Inhibitory effects of competitive exclusion and fructooligosaccharide, singly and combination, on *Salmonella* colonization of chicks. J Food Prot. 62:229-233.
- Garcia V, Catala-Gregori P, Hernandez F, Megias MD, Madrid J. 2007. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. J Appl Poult Res. 16:555-562.
- Gonzales SML, Pabon, Carulla J. 2002. Effect of tannins on *in vitro* ammonia release and dry matter degradation of soybean meal. Arch Latinoam Prod Anim. 10:97-101.
- Gordon RW, Roland DA. 1998. Influence of supplemental phytase on calcium and phosphorus utilization in laying hens. Poult Sci. 77:290-294.
- Greathead H. 2003. Plants and plant extracts for improving animal productivity. Proc Nutr Soc. 62:279-290.
- Hashemi SR, Davoodi H. 2010. Phytochemicals as new class of feed additive in poultry industry. J Anim Vet Adv. 9:2295-2304.
- Hashemi SR, Davoodi H. 2011. Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. Vet Res Commun. 35:169-180.
- Hashemi SR, Zulkifli I, Hair-Bejo M, Farida A, Somchit MN. 2008. Acute toxicity study and phytochemical screening of selected herbal aqueous extract in broiler chickens. Int J Pharmacol. 4:352-360.
- Hess HD, Kreuzer M, Diaz TE, Lascano CE, Carulla JE, Soliva CR, Machmüller A. 2003. Saponin rich tropical fruits affect fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. Anim Feed Sci Technol. 109:79-94.
- Hocquette JF, Richardson RI, Prache S, Medale F, Duffy G, Scollan ND. 2005. The future trends for research on quality and safety of animal products. Italian J Anim Sci. 4 (suppl.3):49-72.
- Hughes RJ, Brooker JD, Smyl C. 2005. Growth rate of broiler chickens given condensed tannins extracted from grape seed. Aust Poult Sci Symp. 17:65-68.
- Ivan M, Koenig KM, Teferedegne B, Newbold CJ, Entz T, Rodea LM, Ibrahim M. 2004. Effects of the dietary *Enterolobium cyclocarpum* foliage on the population dynamics of rumen ciliate protozoa in sheep. Small Rum Res. 52:81-91.
- Jackson ME, Fodge DW, Hsiao HY. 1999. Effects of β -mannanase on corn-soybean meal diets on laying hen performance. Poult Sci. 78:1737-1741.
- Jones GA, Mcallister TA, Muir AD, Cheng KJ. 1994. Effect of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop) condensed tannin on growth and proteolysis by four strains of ruminal bacteria. Appl Environ Microbiol. 60:1374-1378.
- Kirk O, Borchert TV, Fuglsang CC. 2002. Industrial enzyme applications. Cur Opin Biotechnol. 13:345-351.
- Kompiang IP. 2002. Pengaruh ragi: *Saccharomyces cerevisiae* dan ragi laut sebagai pakan imbuhan probiotik terhadap kinerja unggas. JITV 7:18-21.
- Kompiang IP. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. Pengembangan Inovasi Pertanian 2:177-191.
- Krueger WK, Gutierrez-Banuelos H, Carstensa GE, Min BR, Pinchak WE, Gomez RR, Anderson RC, Krueger NA, Forbese TDA. 2010. Effects of dietary tannin source on performance, feed efficiency, ruminal fermentation, and carcass and non-carcass traits in steers fed a high-grain diet. Anim Feed Sci Technol. 159:1-9.
- Lahlou S, Israeli ZH, Lyoussi B. 2008. Acute and chronic toxicity of lyophilised aqueous extract of *Tanacetum vulgare* leaves in rodents. J Ethnopharmacol. 117:221-227.
- Lee KW, Everts H, Beynen AC. 2004. Essential oil in broiler nutrition. Int J Poult Sci. 3:738-752.
- Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Yeom KH, Beynen AC. 2003. Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. J Appl Poult Res. 12:394-399.
- Leske KL, Coon CN. 1999. A bioassay to determine the effect of phytase on phytate phosphorus hydrolysis and total phosphorus retention of feed ingredients as determined with broilers and laying hens. Poult Sci. 78:1151-1157.
- Lien TF, Yeh HS, Su WT. 2008. Effect of adding extracted hesperetin, naringenin and pectin on egg cholesterol, serum traits and antioxidant activity in laying hens. Arch Anim Nutr. 62:33-43.
- Maertens L, Štruklec M. 2006. Technical note: Preliminary results with a tannin extract on the performance and mortality of growing rabbits in an enteropathy infected environment. World Rabbit Sci. 14:189-192.
- Makkar HPS. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Rum Res. 49:241-256.

- Makkar HPS, Sen S, Becker K. 1998. Effects of fractions containing saponins from *Yucca schidigera*, *Quillaja saponaria*, and *Acacia auriculoformis* on rumen fermentation. J Agric Food Chem. 46:4324-4328.
- Makkar HPS, Norvsambuu T, Lkhagvatseren S, Becker K. 2009. Plant secondary metabolites in some medicinal plants of Mongolia used for enhancing animal health and production. Tropicultura 27:159-167.
- Martin A, Varona S, Navarette A, Cocero J. 2010. Encapsulation and co-precipitation process with supercritical fluids: application with essential oils. Open Chem Eng J. 4:31-41.
- Matysiak B, Jacyno E, Kawecka M, Kolodziej-Skalska A, Pietruszka A. 2012. The effect of plant extracts fed before farrowing and during lactation on sow and piglet performance. South Afr J Anim Sci. 42:15-21.
- Miah MY, Rahman MS, Islam MK, Monir MM. 2004. Effects of saponin and L-carnitine on the performance and reproductive fitness of male broiler. Int J Poult Sci. 3:530-533.
- Nagota Y, Sakamoto K, Shiratsuchi H, Ishii T, Yano M, Ohta H. 2006. Flavonoid composition of fruit tissue of citrus species. Biosci Biotechnol Biochem. 70:178-192.
- Namkung H, Li M, Gong J, Yu H, Cottrill M, Delange CFM. 2004. Impact of feeding blends of organic acids and herbal extracts on growth performance, gut microbiota, and digestive function in newly weaned pigs. Can J Anim Sci. 84:697-704.
- Oliveira RA, Narciso CD, Bisinotto RS, Perdomo MC, Ballou MA, Dreher M, Santos JEP. 2010. Effects of feeding polyphenols from pomegranate extract on health, growth, nutrient digestion, and immuno competence of calves. J Dairy Sci. 93:4280-4291.
- Oviedo-Rondon EO. 2009. Molecular methods to evaluate effects of feed additives and nutrients in poultry gut microflora. R Bras Zootec. 38:209-225.
- Pasaribu T, Sinurat AP, Purwadaria T, Ketaren P. 2009. Peningkatan nilai gizi *solid heavy phase* sebagai pengganti jagung dalam pakan unggas. JITV 14:167-176.
- Rahimi S, Shiraz ZM, Salehi TZ, Torshizi MAK, Grimes JL. 2007. Prevention of *Salmonella* infection in poultry by specific Egg-Derived Antibody. Int J Poult Sci. 6:230-235.
- Roofchae A, Irani M, Ebrahimzadeh MA, Akbari MR. 2011. Effect of dietary oregano (*Origanum vulgare* L) essential oil on growth performance, cecal microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. Afr J Biotechnol. 10:6177-6183.
- Roselli M, Britti MS, Le Huerou-Luron I, Marfaing H, Zhu WY, Mengheri E. 2007. Effect of different plant extracts and natural substances (PENS) against membrane damage induced by enterotoxigenic *Escherichia coli* K88 in pig intestinal cells. Toxicol in vitro 21:224-229.
- Sanchez JA, Pinos-Rodriguez JM, Gonzalez SS, Barcena JR, Garcia JC. 2010. Influence of supplemental aminooligosaccharides on *in vitro* disappearance of diets for dairy cattle and its effects on milk yield. South Afr J Anim Sci. 40:294-300.
- Schiavone A, Guo K, Tassone S, Gasco L, Hernandez E, Denti R, Zoccarato I. 2008. Effects of a natural extract of chestnut wood on digestibility, performance traits, and nitrogen balance of broiler chicks. Poult Sci. 87:521-527.
- Scholland N, Hocquett JH, Nuernberg K, Dannenberger D. 2006. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. Meat Sci. 74:17-33.
- Selinger LB, Forsberg CW, Cheng KJ. 1996. The rumen: a unique source of enzymes for enhancing livestock production. Anaerobe 2:263-284.
- Shabtay A, Eitam H, Tadmor Y, Orlov A, Meir A, Weinberg P, Weinberg ZG, Chen Y, Brosh A, Izhaki I, Kerem Z. 2008. Nutritive and antioxidative potential of fresh and stored pomegranate industrial by product as a novel beef cattle feed. J Agric Food Chem. 56:10063-10070.
- Sinurat AP, Purwadaria T, Bintang IAK, Pasaribu T, Manurung BP, Manurung N. 2008. Substitution of corn with enzymes treated palm oil sludge in laying hens diet. In: Farrell D, Barnett J, Blackall, Bryden W, Choct M, Glatz P, Gous R, Hughes B, Lowenthal J, Malecki I, Muir W, Perez Maldonado R, Pym B, Ravindran R, Roberts J, Wihthear K, Yalcin S, editors. Proceedings XXIII World's Poult. Sci. Congress. Brisbane, Australia June 30-July 4, 2008. World's Poultry Science Association.
- Tekeli A, Celik L, Kutlu HR. 2007. Plant extracts: a new rumen moderator in ruminant diets. J Tekirdag Agri Fac. 4:71-79.
- Tolba AAH, Hassan MSH. 2003. Using some natural additives to improve physiological and productive performance of broiler chicks under high temperature conditions. 2-black cumin (*Nigella sativa*) or garlic (*Allium sativum*). Poult Sci. 23:327-340.
- Traesel CK, Wolkmer P, Schmidt C, Silva CB, Paim FC, Rosa AP, Alves SH, Santurio JM, Lopes STA. 2011. Serum biochemical profile and performance of broiler chickens fed diets containing essential oils and pepper. Comp Clin Pathol. 20:453-460.
- Wallace RJ, Arthaud L, Newbold CJ. 1994. Influence of *Yucca schidigera* extract on ruminal ammonia concentrations and ruminal microorganisms. Appl Environ Microbiol. 60:1762-1767.
- Wang Y, McAllister TA, Newbold CJ, Rode LM, Cheeke PR, Cheng KJ. 1998. Effects of *Yucca schidigera* extract on fermentation and degradation of steroidal saponins in the rumen simulation technique (RUSITEC). Anim Feed Sci Technol. 74:143-153.

- Wina E, Muetzel S, Becker S. 2005. The impact of saponins or saponin-containing plant materials on ruminant productions - A review. J Agric Food Chem. 53:8093-8105.
- Wina E, Muetzel S, Becker S. 2006. Effects of daily and interval feeding of *Sapindus rarak* saponins on protozoa, rumen fermentation parameters and digestibility in sheep. Asian-Aust J Anim Sci. 19:1580-1587.
- Windisch W, Schedle K, Plitzner C, Kroimayr A. 2007. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. J Anim Sci. 86:140-148.
- Wu JW, Lin LC, Tsai TH. 2009. Drug-drug interactions of silymarin on the perspective of pharmacokinetics. J Ethnopharmacol. 121:185-193.
- Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA, Wang MQ. 2003. Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poult Sci. 82:1030-1036.
- Yaghoubi SMJ, Ghorbani GR, Rahmani HR, Nikkah A. 2008. Growth, weaning performance and blood indicators of humoral immunity in Holstein calves fed supplemental flavonoids. J Anim Physiol Anim Nutr. 92:456-462.
- Yulistiani D, Mathius I-W, Puastuti W. 2011. Substitution of commercial concentrate with soybean meal protected by tannin from banana stem juice for lambs. JITV 16:33-40.