

Nama : Leni Nurlaeni

NPM : 200110200504

Review Artikel :

## **SENYAWA FITOGENIK DALAM NUTRISI BROILER**

(Konstantinos C. Mountzouris, Vassilis Paraskevas And Konstantinos Fegeros)

Department of Nutritional Physiology and Feeding, Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 118  
55 Athens Greece, [e-mail: kmountzouris@aua.gr](mailto:kmountzouris@aua.gr)

### **Fitogenik sebagai alternatif antibiotic untuk promotor pertumbuhan**

Penggunaan antibiotik dalam nutrisi hewani, sebagai promotor pertumbuhan antimikroba (AGP), telah tanpa diragukan lagi bermanfaat untuk peningkatan parameter kinerja zootechnical dan pencegahan penyakit. Namun, ancaman bio-keamanan untuk kesehatan manusia dan hewan, yang timbul dari meningkatnya resistensi patogen terhadap antibiotik dan akumulasi residu antibiotik dalam produk hewani dan lingkungan (Burton, 2000), menyerukan penghapusan AGP di seluruh dunia dari diet hewan. Uni Eropa telah memelopori larangan lengkap semua AGP sejak Januari 2006, sementara menurut peraturan EC 1831/2003 tentang aditif pakan, coccidiostats dan histomonostats juga harus dihapuskan pada akhir 2012. Akibatnya, permintaan produk alternatif untuk antibiotik yang dapat digunakan sebagai profilaksis dan sebagai agen promosi pertumbuhan sangat tinggi. Selain itu, ada permintaan yang meningkat oleh konsumen, pembuat kebijakan dan otoritas bahwa industri makanan segera mengatasi masalah panas yang berurusan dengan keamanan pangan, polusi lingkungan dan kesejahteraan hewan. Semua hal di atas, dikombinasikan dengan ramalan pesimistis untuk harga bahan makan yang meningkat, membuat jelas bahwa di pasca era AGP peternakan kontemporer perlu berevolusi dan mengadopsi strategi intervensi gizi yang mampu mengoptimalkan kinerja dan kesehatan ternak dengan cara yang hemat biaya, aman dan ramah lingkungan. Dalam pengertian ini, sektor produksi ayam pedaging yang sangat intensif dari industri unggas membutuhkan banyak minat untuk mengoptimalkan kinerja dan meminimalkan kerugian ekonomi sebagai akibat dari penghapusan AGP, sambil memastikan keamanan daging broiler melalui kontrol dan / atau penghapusan patogen foodborne. Penelitian yang sedang berlangsung menyoroti potensi menguntungkan dari berbagai mikroba dan senyawa bioaktif dalam meningkatkan kinerja dan kesehatan hewan. Contohnya termasuk probiotik, prebiotik, enzim, asam organik (pengasa) dan senyawa fitogenik.

Istilah senyawa fitogenik mengacu pada bagian yang digunakan (misalnya. biji-bijian, buah-buahan, akar, kulit kayu dan daun) dari berbagai bumbu aromatik dan rempah-rempah (misalnya oregano, thyme, rosemary, ketumbar, kayu manis, adas manis, bawang putih, capsicum, mustard dan lada) serta ekstrak tanaman masing-masing dalam bentuk minyak esensial (EO) dan oleoresins (Kamel, 2000; Windisch et al., 2008). Kategori ekstrak tanaman terpisah lainnya terutama dari buah-buahan termasuk sekelompok polifenol alami yang larut dalam air yang disebut flavonoid, yang memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, anti-inflamasi antioestrogenik dan antiproliferatif (Lopez-Bote, 2004). Banyak sifat menguntungkan yang konon dari senyawa fitogenik berasal dari kandungannya dalam molekul bioaktif (misalnya carvacrol, thymol, sineole, linalool, anethole, allicin, capsaicin, allyl

isothiocyanate, piperine). Di antara kegiatan biologis yang paling terdokumentasi dengan baik dari fitotomolecules ini adalah yang antibakteri dan antioksidan mereka (Lambert et al., 2001; Ruberto et al., 2002; Burt, 2004; Windisch et al., 2008). Selain itu, sifat antivirus, antimikotik, antitoksogenik, antiparasit dan insektisida juga telah dilaporkan (Burt, 2004). Saat ini, ada minat yang lebih tinggi untuk menggunakan EO fitogenik dalam nutrisi hewani, makanan manusia, kosmetik dan farmasi, karena mereka memiliki aktivitas biologis yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku yang mereka ekstrak. Contoh tanaman aromatik dan komposisinya dalam komponen aktif utama ditunjukkan dalam Tabel 1.

Seperti yang dijelaskan dalam Bab 1, EO adalah campuran senyawa bioaktif tanaman yang sangat kompleks dengan komposisi dan konsentrasi kimia variabel. EO pada dasarnya terdiri dari dua kelas senyawa, terpenes dan fenilpropenes. Terpenes dapat dibagi menjadi mono-, sesqui- dan di-terpenes, tergantung pada jumlah unit blok bangunan 5 karbon (yaitu isoprene) (masing-masing yaitu 2, 3 dan 4). Contoh monoterpenes penting termasuk carvacrol dan thymol. Di sisi lain, fenilpropenes terdiri dari cincin aromatik 6 karbon dengan rantai samping 3 karbon. Fenilpropenes penting termasuk trans-cinnamaldehyde, eugenol, capsaicin dan piperine (Lee et al., 2004a).

Kandungan dan komposisi EO bergantung pada interaksi banyak faktor yang terutama berurusan dengan bahan baku tanaman dan proses produksi EO. Misalnya, faktor-faktor seperti spesies tanaman dan tahap pertumbuhan, lingkungan (misalnya musim panen, iklim, kondisi stres), praktik pertanian (misalnya kepadatan tanaman per area budidaya, pemupukan, tingkat irigasi) dan geografi akan mempengaruhi kandungan EO dan komposisi bahan baku tanaman (Kokkini et al., 1997; Mert et al., 2002; Daferera dkk., 2003). Akibatnya, bahan baku tanaman untuk produksi EO sangat bervariasi dan hal yang sama berlaku untuk produk EO yang dihasilkan (Russo et al., 1998). Selain itu, metode proses yang diterapkan dalam produksi EO (misalnya hidrodistillation, ekstraksi pelarut) juga dapat memiliki efek yang signifikan pada jumlah dan komposisi minyak yang diekstraksi (Tarantilis dan Polissiou, 1997). Dalam beberapa tahun terakhir, senyawa fitogenik telah menarik banyak perhatian karena peran potensial mereka sebagai alternatif untuk promotor pertumbuhan antibiotik dalam nutrisi hewan. Menurut peraturan EC 1831/2003 tentang aditif pakan dalam nutrisi hewani, senyawa fitogenik telah dikategorikan sebagai "aditif sensorik" dan khususnya sebagai senyawa penyedap rasa, yaitu zat yang dimasukkan dalam bahan makan meningkatkan bau dan palatability pakan.

Selama dekade terakhir, senyawa fitogenik mulai menjadi populer sebagai aditif pakan dalam nutrisi broiler. Tujuan dari karya ini adalah untuk meninjau literatur ilmiah saat ini tentang penggunaan fitogenik dalam nutrisi broiler. Efeknya pada kinerja ayam pedaging, pencernaan nutrisi, mikrobiologi usus, keamanan daging bangkai dan sifat kualitas sebagai ukuran khasiatnya dalam nutrisi broiler akan diperiksa dan dinilai. Akhirnya, pertimbangan lebih lanjut untuk aplikasi senyawa fitogenik yang efisien dalam nutrisi broiler akan dibahas.

### Fitogenik yang umum diteliti :

Bagian perwakilan dari literatur saat ini tentang aplikasi fitogenik dalam nutrisi broiler menunjukkan bahwa oregano, thyme, rosemary, sage, adas manis, kayu manis dan lada tercantum di antara senyawa fitogenik yang paling umum diteliti dalam nutrisi broiler, tidak hanya dalam hal tanaman aromatik atau ekstrak EO masing-masing (Botsoglou et al., 2002; Giannenas et al., 2003; Horosova et al., 2006; Cross et al., 2007), tetapi juga sebagai kombinasi campuran dari beberapa senyawa fitogenik (Lee et al., 2003, 2004a, 2004b dan 2004c; Hernandez et al., 2004; Mitsch et al., 2004; Jamroz et al., 2005). Area tematik dan beberapa referensi perwakilan yang mencerminkan penelitian saat ini tentang kemanjuran aplikasi fitogenik dalam nutrisi broiler diberikan dalam Tabel 2.

### tingkat inklusi pakan fitogenik :

Berbagai tingkat inklusi pakan fitogenik telah dilaporkan. Tergantung pada apakah tanaman aromatik atau EO masing-masing digunakan, hingga sepuluh perbedaan lipat dalam tingkat inklusi pakan telah ditemukan (Cross et al., 2007). Secara khusus, ketika bagian tanaman aromatik digunakan, tingkat inklusi pakan berkisar dari (diet 0,01-30 g / kg). Contohnya termasuk penambahan oregano pada pakan 30 g/kg (Pakan muda et al., 2003) atau 10 g/kg (Cross et al., 2007), rosemary pada pakan 5–10 g/kg (Govariz et al., 2007; Cross et al., 2007), marjoram, rosemary dan yarrow pada pakan 10 g/kg (Cross et al., 2007), bubuk rosemary pada pakan 0,5 g/kg (Spernakova et al., 2007) dan biji adas manis pada 0,25–1,5 g/kg diet (Soltan et al., 2008). Tingkat inklusi pakan yang lebih rendah daripada yang di atas telah dilaporkan untuk EO. Contohnya termasuk: ekstrak rosemary dan bijak pada 500 mg/kg pakan (Lopez Bote et al., 1998), oregano EO pada 50–100 mg/kg pakan (Botsoglou et al., 2002; Govariz et al., 2005) atau 300 mg/kg pakan (Giannenas et al., 2003), thymol dan cinnamaldehyde pada pakan 100 mg/kg (Lee et al., 2003), minyak adas manis pada pakan 100–400 mg/ kg (Ciftci et al., 2005) dan minyak esensial dari herbal lain seperti thyme, marjoram, rosemary dan yarrow pada pakan 1000 mg/kg (Cross et al., 2007). Perlu dicatat bahwa tingkat inklusi di atas harus dianggap sebagai indikatif saja, karena komposisi tanaman atau EO aktual dalam komponen aktif dapat sangat bervariasi di antara studi yang berbeda.

### kelayakan dan kualitas pakan

Meskipun tidak ada cukup bukti untuk secara memadai mendukung peningkatan palatability dari inklusi fitogenik (Windisch et al., 2008), penggunaannya dapat meningkatkan kualitas pakan melalui sifat antioksidatif dan antibakteri mereka (dikaitkan dengan senyawa fenolik seperti asam rosmarinic, carvacrol dan thymol) dan potensi mereka untuk menekan pertumbuhan jamur mycotoxigenic (Lambert et al., 2001; Soliman dan Badaea, 2002; Burt, 2004).

Sifat antioksidan bisa bernilai besar ketika pakan mengandung proporsi tinggi poli-tak jenuh versus asam lemak jenuh. Sifat antimycotic EO bisa menjadi penting dalam mencegah produksi mycotoxin dalam biji-bijian gandum yang disimpan. Thyme, adas manis dan kayu manis EO ditemukan sangat

menghambat pertumbuhan jamur toksigenik, seperti *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *A. ochraceus* dan *Fusarium moniliforme*, dan produksi mikotoksin mereka (Soliman dan Badaea, 2002).

## effects of phytonics in broilers

### EFEK PADA PARAMETER PERTUMBUHAN

Bobot tubuh broiler (BW), pertumbuhan berat badan (BWG), asupan pakan (FI) dan rasio konversi pakan (FCR) adalah salah satu parameter pertumbuhan yang dipelajari. Penggunaan oregano EO pada 50 dan 100 mg/kg diet basal wheat-soybean (MBS) yang diumpangkan ke ayam pedaging Cobb tidak berpengaruh pada keseluruhan BW dan FCR yang tidak berbeda dari perawatan kontrol yang tidak dilengkapi dan dari perawatan yang dilengkapi dengan 200 mg  $\alpha$ -tocopheryl acetate (Botsoglou et al., 2002). Tidak ada efek signifikan pada FI, BWG dan FCR ditemukan, ketika senyawa fitogenik (yaitu thymol, cinnamaldehyde dan persiapan komersial) ditambahkan pada diet 100 mg /kg berdasarkan jagung-MBS untuk ayam pedaging Cobb betina (Lee et al., 2003). Ketika carboxymethyl selulosa (CMC) ditambahkan dalam diet jagung-MBS sebagai sarana untuk meningkatkan viskositas usus, penambahan cinnamaldehyde atau persiapan komersial sebagian menangkalkan efek negatif CMC pada broiler BWG selama 21 hari pertama usia (Lee et al., 2004b). Namun, ketika diet basal yang berbasis gandum putih alih-alih jagung digunakan, gandum yang diinduksi penekanan kenaikan berat badan antara 1 dan 14 hari sebagian diatasi dengan penambahan cinnamaldehyde (Lee et al., 2004c). Oregano essential oil suplementasi pada 300 mg/kg diet basal gandum-MBS diumpangkan ke burung Cobb yang terinfeksi pada usia 14 hari dengan *Eimeria tenella*, menghasilkan BWG dan FCR yang jauh lebih baik dibandingkan dengan perawatan kontrol non-tambahan yang terinfeksi. Selain itu, tingkat kinerja sebanding dengan perawatan kontrol yang tidak terinfeksi tetapi secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan tingkat kinerja masing-masing dari coccidiostat (yaitu lasalocid) kelompok terinfeksi tambahan (Giannenas et al., 2003). Suplementasi dua campuran 3 komponen komersial (yaitu. satu yang terdiri dari produk oregano, kayu manis dan lada dan yang lain terdiri dari produk EO phytonic sage, thyme dan rosemary), tidak meningkatkan keseluruhan BWG, FI dan FCR dibandingkan dengan kontrol yang tidak kenyal atau pengobatan avilamycin (Hernandez et al., 2004).

Sebaliknya, adas manis suplementasi EO dalam diet basal pada diet 400 mg / kg, diumpangkan ke ayam pedaging Ross, menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam BWG dan FCR sepanjang percobaan dibandingkan dengan kontrol dan tingkat inklusi minyak adas manis yang lebih rendah (yaitu 100 dan 200 mg/kg). Menariknya, peningkatan parameter pertumbuhan bahkan lebih baik dibandingkan dengan perawatan yang memiliki avilamycin yang digunakan sebagai AGP pada diet 10 mg/kg (Ciftci et al., 2005). Suplementasi jagung-MBS atau diet gandum-gandum-MBS yang diumpangkan ke ayam pedaging Hubbard Hi-Ye jantan dengan 100 mg/kg ekstrak tanaman yang mengandung carvacrol, cinnamaldehyde dan capsicum oleoresin secara signifikan meningkatkan FCR sebesar 3,9% pada diet jagung (Jamroz et al., 2005). Penambahan bubuk rosemary pada diet 500 mg/kg menghasilkan BWG yang lebih tinggi dibandingkan dengan perawatan kontrol (Spernakova et al., 2007). Penyertaan pakan dari lima herbal (yaitu thyme, oregano, marjoram, rosemary atau yarrow) atau EO terkait mereka masing-masing pada 10 g / kg dan 1 g / kg, dalam diet gandum-MBS untuk ayam pedaging Ross betina memiliki efek variabel pada kinerja anak ayam. Secara khusus, perawatan ramuan dan minyak oregano telah mengurangi

nilai BWG dan FI rata-rata dan berada di peringkat termiskin dalam hal kinerja. Sebaliknya perawatan minyak thyme berkinerja terbaik. Selain itu, dari ramuan yang diujikan, perawatan ramuan yarrow berkinerja terbaik (Cross et al., 2007). Dimasukkannya biji adas manis pada 0,5–0,75 g/kg jagung- Diet MBS diberikan kepada ayam pedaging Hubbard selama 6 minggu, peningkatan BWG, indeks kinerja dan tingkat pertumbuhan relatif ayam pedaging, sementara tidak ada efek signifikan pada FI dan FCR jika dibandingkan dengan kontrol. Tingkat inklusi biji adas tertinggi (diet 1,5 g /kg) mengurangi kinerja pertumbuhan (Soltan et al., 2008).

## EFFECTS ON GUT FUNCTION AND NUTRIENT DIGESTIBILITY

Among the mechanisms purported to influence gut function are effects on gut transit time, digestive secretions and enhancement of digestive enzyme activities. In turn, the combination of all these effects will impact nutrient digestibility. A wide range of dietary spices (e.g. curcumin, capsaicin, ginger and piperine) were found to stimulate pancreatic digestive enzymes (Platel and Srinivasan, 2000) and shorten the feed transit time in adult female rats (Platel and Srinivasan, 2001). In broilers phytogenic compounds were shown to enhance the intestinal activities of trypsin, lipase and amylase (Lee et al., 2003; Jamroz et al., 2005). The addition of plant extracts to feed mixtures for 41 d old broiler chicken enhanced lipase activity by 38–46% (Jamroz et al., 2005). Phytogenic compounds enhanced mucus production and thickness in the stomach and jejunum suggesting a potential protective effect against colonisation by gut pathogens (Jamroz et al., 2006). In addition, potential effects of phytogenics on gut morphological characteristics have been reported (Jamroz et al., 2006). In an experiment with female Cobb broilers fed a corn-SBM basal diet supplemented with thyme, cinnamaldehyde or a commercial EO preparation at 100 mg/kg diet, there were no differences between the non-supplemented control and the phytogenic treatments regarding the apparent ileal digestibilities of crude protein (CP) and starch as well as for the total tract fat digestibility at the age of 21 and 40 days (Lee et al., 2003).

Demikian pula, pencernaan ileal yang jelas dari protein mentah dan pati tidak terpengaruh bahkan ketika CMC ditambahkan dalam makanan sebagai sarana untuk meningkatkan viskositas usus. Sementara penambahan CMC mengurangi total pencernaan lemak saluran, mungkin melalui berkurangnya ketersediaan garam empedu, cinnamaldehyde atau perawatan EO komersial sebagian membalikkan efek negatif ini, mungkin karena stimulasi sekresi empedu (Lee et al., 2004b). Sebaliknya, dalam diet berbasis gandum, tidak ada fitogenik di atas membalikkan pengurangan total saluran yang tampaknya pencernaan lemak (Lee et al., 2004c). Dalam diet basal gandum-jagung-MBS, diumpankan ke ayam pedaging jantan Ross, dimasukkannya dua produk EO komersial campuran komponen 3 meningkatkan pencernaan ileal bahan kering (DM) dan pati dan total saluran pencernaan yang jelas dari DM, CP dan lemak (Hernandez et al., 2004) dibandingkan dengan kontrol yang tidak dilengkapi. Menariknya, peningkatan koefisien pencernaan komponen nutrisi di atas tidak berbeda dari yang masing-masing dari perawatan alamin yang digunakan sebagai AGP. Penyertaan pakan dari ekstrak tanaman yang mengandung karvacrol, cinnamaldehyde dan capsicum

oleoresin dalam jagung- MBS atau diet gandum-gandum-MBS yang diumpankan ke ayam pedaging Hubbard Hi-Ye jantan tidak secara signifikan meningkatkan pencernaan ileal nutrisi (yaitu CP, serat kasar dan asam amino) dibandingkan dengan kontrol yang tidak dilengkapi (Jamroz et al., 2000). Dalam penelitian oleh Cross et al. (2007), tidak satu pun dari lima ramuan atau perawatan EO masing-masing yang diuji memiliki efek pada energi metabolisme yang jelas dan total koefisien pencernaan yang jelas dari bahan kering dan organik. Selain itu, tidak ada perawatan diet yang mempengaruhi kerugian endogen usus yang ditentukan oleh konsentrasi asam sialik di ekskreta. Mountzouris et al. (2008) melaporkan bahwa suplementasi diet jagung-MBS dengan campuran minyak esensial yang berasal dari oregano, adas manis dan jeruk pada diet 125 mg/kg meningkatkan pencernaan lemak yang jelas dalam ayam pedaging Cobb jantan.

#### EFEK PADA MIKROFLORA USUS

Aktivitas antimikroba senyawa fitogenik mungkin adalah properti yang paling terdokumentasi dengan baik. Berbagai senyawa fitogenik telah terbukti aktif melawan berbagai patogen foodborne seperti *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis*, *Escherichia O157:H7*, *Shigella dysenteria*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* (Lambert et al., 201; Burt, 2004; Chorianopoulos et al., 2004; Penalver et al., 2005; Si et al., 2006).

Sifat antibakteri EO dapat dikaitkan terutama dengan komponen fenolik mereka (Burt 2004; Penalver et al., 2005; Si et al., 2006). Oleh karena itu telah disarankan bahwa mekanisme kerja mereka akan mirip dengan fenolik lainnya, umumnya dianggap menciptakan gangguan membran sitoplasma, gangguan gaya motif proton, aliran elektron dan transportasi aktif dan pembekuan konten sel (Lambert et al., 2001; Burt, 2004). Selain itu, efek antikoccidial oregano EO terhadap infeksi *Eimeria tenella* telah dilaporkan (Giannenas et al., 2003). Data dari enam uji coba lapangan yang menggunakan ayam pedaging Ross memberi makan diet berbasis jagung komersial telah menunjukkan bahwa campuran spesifik EO dapat mengontrol proliferasi *Clostridium perfringens*, dianggap sebagai agen penyebab utama enteritis nekrotik dalam usus broiler (Mitsch et al., 2004).

Umumnya diterima bahwa sebagian besar EO memiliki aktivitas antibakteri yang sedikit lebih tinggi terhadap bakteri positif Gram dibandingkan dengan Gram yang negatif (Burt, 2004). Sejauh mana aktivitas antibakteri seperti itu dapat memiliki dampak negatif pada mikroflora usus yang bermanfaat, selain dari patogen seperti *C. perfringens*, tetap menjadi pertanyaan terbuka. Efek bakterisida yang kuat dari tingkat tes EO oregano yang sangat tinggi mencatat terhadap lima strain *Lactobacilli* yang terisolasi dari ekskreta ayam (Horosova et al., 2006). Namun, penelitian lain menunjukkan bahwa adalah mungkin untuk memilih senyawa EO dengan tindakan antimikroba yang kuat terhadap patogen usus sementara tidak membahayakan bakteri menguntungkan seperti *Bifidobacteria* dan *Lactobacilli* (Si et al., 2006). Penambahan campuran EO komersial dalam diet jagung-MBS mengurangi [E.coli](#) dan meningkatkan kadar *Lactobacillus* spp. di usus kecil ayam pedaging (Jamroz et al., 2005). Demikian pula, pengurangan konsentrasi *E. coli* dikombinasikan dengan pengurangan kadar *C. perfringens* terlihat. Namun, dalam hal ini,

kadar *Lactobacillus* juga berkurang di usus ayam pedaging tua 41-d (Jamroz et al., 2005). Dalam penelitian oleh Cross et al. (2007) tidak satu pun dari lima herbal atau lima EO masing-masing yang diuji memiliki efek yang signifikan pada populasi caecal dan excreta koliform, bakteri asam laktat, total anaerobes dan *C. perfringens*. Demikian pula, penambahan aditif pakan fitogenik komersial pada anak babi tidak berpengaruh pada komposisi mikroflora usus dan tinja (Muhl dan Liebert, 2007). Penyertaan pakan dari campuran EO komersial tertentu yang berasal dari oregano, adas manis dan jeruk pada diet 125 dan 250 mg / kg dalam diet basal jagung-MBS yang tidak mengandung coccidiostats mengakibatkan perubahan komposisi mikroflora usus broiler yang diungkapkan oleh peningkatan kadar caecal bifidobacteria dan lactobacilli (Mountzouris et al., data yang tidak diterbitkan).

#### EFEK PADA FUNGSI KEKEBALAN TUBUH

Suplementasi biji adas manis menghasilkan peningkatan parameter darah, sementara efek imunostimulatif non spesifik didalilkan oleh peningkatan aktivitas phagocytic dan nomor limfosit (Soltan et al., 2008). Namun, masih ada kurangnya studi yang jelas mengenai potensi modulatori imuno aditif pakan fitogenik (Windisch et al., 2008; Applegate, Bab 3).

#### EFEK PADA KEAMANAN DAN KUALITAS DAGING BANGKAI

Seperti yang disebutkan sebelumnya, ada daftar studi yang luas yang mendukung aktivitas antimikroba in vitro yang jelas dari banyak ekstrak terhadap berbagai patogen usus dan makanan yang ditanggung. Diketahui juga bahwa penambahan senyawa fitogenik (misalnya herbal, rempah-rempah atau EO) dalam makanan yang berasal dari hewan berkontribusi pada keamanan dan kualitas mikrobiologis makanan pada penyimpanan makanan dalam tahap mentah atau dimasak, melalui sifat antimikroba dan antioksidan mereka (Ruberto et al., 2002; Chouliara et al., 2007; Georgantelis et al., 2007a dan 2007b; Fasseas dkk., 2008). Oleh karena itu, pada prinsipnya, asupan makanan aditif pakan fitogenik dapat berkontribusi pada keamanan makanan dalam beberapa cara. Yang pertama adalah melalui pengurangan patogen di usus, sehingga promosi lingkungan usus yang sehat, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada pengurangan kontaminasi bangkai saat disembelih. Menurut European Food Safety Authority (EFSA) ini harus dianggap sebagai salah satu cara paling efektif untuk mengurangi kontaminasi bahan makanan dan jumlah penyakit foodborne berikutnya pada manusia. Selain itu, aplikasi senyawa fitogenik untuk dekontaminasi bangkai unggas telah dilaporkan (Gulmez et al., 2006). Cara kedua adalah melalui penghambatan pertumbuhan kerusakan atau bakteri patogen sebagai akibat dari potensi akumulasi komponen aktif EO atau metabolit dalam jaringan. Dalam pengertian ini, penggabungan oregano EO dalam diet pada tingkat 100 mg / kg memberikan efek penghambatan pada pertumbuhan mikroba, ditentukan sebagai jumlah total yang layak dan jumlah SPP *Pseudomonas*, pada fillet payudara kalkun selama penyimpanan didinginkan selama 12 hari (Govaris et al., 2005).

Dari sudut pandang kualitas, asupan makanan senyawa fitogenik telah dilaporkan memiliki efek menguntungkan pada kualitas daging yang disimpan, efek yang terkait dengan sifat antioksidan fitogenik, dalam hal mengurangi atau menunda oksidasi lipid. Contoh senyawa fitogenik yang diuji dalam hal ini termasuk: ekstrak rosemary dan bijak (Lopez-Bote et al., 1998), minyak oregano (Botsoglou et al., 2002; Govaris et al., 2005), oregano (Young et al., 2003), rosemary (Govaris et al., 2007) dan bubuk rosemary (Spernakova et al., 2007). Dalam hal hasil bangkai tidak ada indikasi efek menguntungkan yang signifikan dari aditif pakan fitogenik. Penambahan ekstrak tanaman meningkatkan proporsi otot payudara dari

bangkai yang digusur hanya 1,2% dibandingkan dengan burung kontrol (Jamroz et al., 2005), sementara suplementasi biji adas manis tidak meningkatkan persentase pembalut bangkai (Soltan et al., 2008).

masalah keselamatan

Sebagian besar senyawa fitogenik memiliki hubungan panjang dengan sejarah manusia sebagai bagian dari makanan dan obat-obatan kita dan karena itu dapat dianggap sebagai umumnya aman. Namun, dalam hal menyerahkan, karena aktivitasnya yang tinggi, bau yang kuat dan potensi iritasi yang dapat menyebabkan dermatitis kontak alergi (Burt, 2004), tindakan kehati-hatian yang tepat harus selalu diambil. Meskipun studi toksikologi telah dihubungkan untuk sejumlah komponen aktif fitogenik (ditinjau oleh Lee et al., 2004a), disarankan bahwa sebelum tingkat penggunaan fitogenik meningkat, masalah toksisitas potensial untuk ditangani lebih lanjut (Burt, 2004). Terlepas dari kenyataan bahwa akumulasi minyak esensial dalam tubuh tidak mungkin karena konversi metabolisme dan ekskresinya yang cepat, asupan terus menerus pada ayam dapat mengakibatkan pengendapan konstituen fitogenik di berbagai jaringan (Lee et al., 2004a), yang perlu diselidiki lebih lanjut.

Kekhawatiran telah muncul apakah pemberian makan yang luas fitogenik dapat menyebabkan tekanan selektif pada mikroflora usus yang mirip dengan pemberian antibiotik yang perlu ditangani. Misalnya isolat ayam E. dari ayam pedaging memberi makan oregano EO untuk 36 d pada tingkat inklusi tinggi diet 480-1200 mg/kg ditemukan telah secara signifikan meningkatkan nilai konsentrasi penghambatan minimum (MIC) untuk amikacin, apramycin, streptomisin dan neomycin dibandingkan dengan kontrol (Horosova et al., 2006). Kekhawatiran serupa untuk tekanan selektif mikroba telah diekspresikan untuk penggunaan asam organik (acidifiers) dalam nutrisi hewani dan pengolahan daging (Theron dan Lues, 2007).

Kesimpulan dan pertimbangan lebih lanjut

Efek suplementasi pakan dengan fitogenik pada parameter pertumbuhan ayam pedaging adalah parameter yang paling dipelajari dengan baik. Umumnya, studi yang ditinjau di sini mendukung gagasan bahwa senyawa fitogenik dapat berfungsi sebagai promotor pertumbuhan non-antibiotik alami dalam nutrisi broiler. Namun, bukti efek menguntungkan dalam pencernaan nutrisi dan / atau fungsi usus dan komposisi mikroflora pada ayam pedaging masih agak lemah. Mengenai yang terakhir, ada beberapa bukti terbatas bahwa asupan fitogenik dapat menekan pertumbuhan patogen di usus. Namun, jelas ada kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut tentang efek fitogenik pada mikroflora usus broiler. Selain itu, ada kurangnya studi yang jelas mengenai potensi modulatori imuno komponen fitogenik. Sedangkan efek antimikroba komponen fitogenik yang ditambahkan ke makanan didokumentasikan dengan baik, masih ada kurangnya penelitian mengenai efek asupan diet fitogenik pada keamanan daging bangkai dalam hal penghambatan pertumbuhan dari kerusakan dan mikroorganisme patogen. Sebaliknya, efek menguntungkan asupan diet fitogenik pada kualitas daging bangkai sangat terdokumentasi dengan baik. Karena asupan fitogenik terus menerus pada ayam dapat mengakibatkan pengendapan konstituen fitogenik di berbagai jaringan (Lee et al., 2004a), efek dari akumulasi tersebut pada sifat sensorik produk daging ayam harus dinilai. Seperti dalam kasus senyawa bioaktif lainnya (misalnya enzim, asam organik,

prebiotik) dan mikroorganismenya (misalnya probiotik) yang digunakan sebagai aditif pakan, sangat sulit untuk secara langsung menilai studi yang berbeda menggunakan fitogenik. Kemanjuran aplikasi fitogenik pada unggas tergantung pada banyak faktor. Perbedaan komposisi fitogenik dan tingkat inklusi pakan fitogenik, genetika burung, komposisi diet keseluruhan dan manajemen pertanian secara keseluruhan dapat dipertimbangkan di antara yang paling penting. Selain itu, penyimpanan dan stabilitas (misalnya oksidasi, volatilitas) masalah fitogenik dalam pakan masih harus ditangani.

Dapat disarankan bahwa untuk lebih mengeksplorasi potensi antimikroba fitogenik dalam pakan, seseorang perlu mempertimbangkan peningkatan tingkat inklusi pakan untuk melebihi MIC (Burt, 2004) yang relevan. Namun, dalam istilah praktis ini saat ini tidak mungkin karena nilai MIC senyawa fitogenik yang diperoleh secara *in vitro* sesuai dengan tingkat yang jauh melebihi dosis diet senyawa fitogenik (Windisch et al., 2008). Selain itu, karena bagian dari zat aktif sangat berbau atau mungkin terasa panas atau menyengat, tingkat inklusi tinggi dapat mengakibatkan penolakan pakan dan, oleh karena itu, membatasi penggunaannya dalam program pemberian makan hewan (Windisch et al., 2008). Diketahui bahwa, karena variasi komposisi yang besar, potensi efek biologis EO mungkin berbeda. Untuk menghadapi ketidakpastian yang berasal dari variabilitas tinggi, pendekatan alternatif untuk penggunaan senyawa fitogenik yang tidak terdefinisi atau didefinisikan sebagian bisa menjadi penggunaan produk fitogenik eksklusif dengan komposisi standar dan kontrol kualitas. Namun, tergantung pada setiap aplikasi individu studi pengoptimalan mengenai tingkat inklusi pakan harus dilakukan karena, selain dari komposisi EO fitogenik, respons broiler terhadap fitogenik dapat terkait dosis (Zhang et al., 2005; Soltan dkk., 2008). Jelas bahwa prasyarat untuk desain produk fitogenik yang sangat berkhasiat adalah kemajuan pengetahuan dan pemahaman kita tentang ekosistem usus unggas yang kompleks untuk dapat sepenuhnya mengeksplorasi mode yang tepat dari tindakan senyawa fitogenik.