

Identitas Artikel

Nama penulis : Konstantinos C. Mountzouris, Vassilis Paraskevas and Konstantinos Fegeros
Judul artikel : Phytogetic Compounds in Broiler Nutrition
Jumlah halaman : 14

Pendahuluan: fitogenik sebagai alternatif AGP

Penggunaan antibiotik dalam nutrisi hewan, sebagai *antimicrobial growth promotor* (AGP), telah banyak dilakukan karena bermanfaat untuk peningkatan parameter kinerja zootechnical dan pencegahan penyakit. Namun, ancaman keamanan hayati bagi kesehatan manusia dan hewan juga muncul dari meningkatnya resistensi patogen terhadap antibiotik sebagai akibat dari akumulasi residu antibiotik dalam produk hewani dan lingkungan (Burton, 2000). Maka dari itu penggunaan AGP harus dihilangkan dari makanan hewan.

Penelitian yang sedang berlangsung menyoroti potensi menguntungkan dari berbagai mikroba dan bioaktif senyawa dalam meningkatkan kinerja dan kesehatan hewan. Contohnya termasuk probiotik, prebiotik, enzim, asam organik (*acidifier*) dan senyawa fitogenik.

Istilah senyawa fitogenik mengacu pada bagian yang digunakan (misalnya biji, buah, akar, kulit kayu dan daun) dari berbagai bumbu dan rempah-rempah aromatik (misalnya oregano, thyme, rosemary, ketumbar, kayu manis, adas manis, bawang putih, capsicum, mustard dan merica) serta untuk tanamannya masing-masing ekstrak dalam bentuk essential oil (EO) dan oleoresin (Kamel, 2000; Windisch et al., 2008). Kategori terpisah lain dari ekstrak tumbuhan terutama dari buah-buahan termasuk kelompok polifenol alami yang larut dalam air disebut flavonoid, yang memiliki antioksidan, antimikroba, aktivitas antioestrogenik dan antiproliferatif anti-inflamasi (Lopez-Bote, 2004). Banyak sifat menguntungkan yang diakui dari senyawa fitogenik, berasal dari isi molekul bioaktif (misalnya carvacrol, timol, cineole, linalool, anethole, allicin, capsaicin, allyl isothiocyanate, piperine). Di antara aktivitas biologis fitomolekul yang terdokumentasi dengan baik adalah antibakteri dan antioksidannya (Lambert et al., 2001; Ruberto dkk., 2002; Burt, 2004; Windisch dkk., 2008). Selain itu, antivirus, antimikotik, sifat antitoksigenik, antiparasit dan insektisida juga telah dilaporkan (Burt, 2004).

Selama satu dekade terakhir, senyawa fitogenik mulai populer dipakai sebagai pakan aditif dalam nutrisi ayam broiler. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau literatur ilmiah terkini tentang penggunaan fitogenik dalam nutrisi ayam broiler. Pengaruhnya terhadap kinerja ayam broiler, nutrisi pencernaan, mikrobiologi usus, keamanan daging karkas dan sifat kualitas sebagai tolak ukur kemanjurannya dalam nutrisi ayam broiler. Lebih jauh pertimbangan untuk aplikasi senyawa fitogenik yang efisien dalam nutrisi ayam broiler dapat dibahas.

Fitogenik yang sering diteliti

Bagian representatif dari literatur terkini tentang aplikasi fitogenik dalam nutrisi ayam broiler menunjukkan bahwa oregano, timi, rosemary, sage, adas manis, kayu manis, dan lada termasuk di antaranya senyawa fitogenik yang paling banyak diteliti dalam nutrisi ayam broiler, tidak hanya di istilah tanaman aromatik atau ekstrak EO masing-masing (Botsoglou et al., 2002; Giannenas dkk., 2003; Horosova dkk., 2006; Cross et al., 2007), tetapi juga sebagai kombinasi campuran beberapa senyawa fitogenik (Lee et al., 2003; Hernandez et al., 2004; Mitsch dkk., 2004; Jamroz dkk., 2005).

Tingkat inklusi pakan fitogenik

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

Palatabilitas dan kualitas pakan

Meskipun tidak ada cukup bukti untuk mendukung peningkatan palatabilitas secara memadai inklusi fitogenik (Windisch et al., 2008), penggunaannya dapat meningkatkan kualitas pakan melalui sifat antioksidan dan antibakterinya (dikaitkan dengan senyawa fenolik sebagai asam rosmarinic, carvacrol dan timol) dan potensinya untuk menekan pertumbuhan jamur mikotoksigenik (Lambert et al., 2001; Soliman dan Badeaa, 2002; Burt, 2004).

Sifat antioksidan dapat menjadi nilai yang besar bila pakan mengandung proporsi yang tinggi asam lemak tak jenuh versus asam lemak jenuh. Sifat antimikotik dari EO bisa menjadi penting dalam mencegah produksi mikotoksin dalam biji-bijian gandum yang disimpan. Timi, 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 Badeaa, 2002).

Efek fitogenik pada ayam broiler

- Efek pada parameter pertumbuhan

Bobot badan ayam pedaging (BW), pertumbuhan bobot badan (BWG), asupan pakan (FI) dan pakan rasio konversi (FCR) adalah salah satu parameter pertumbuhan yang dipelajari. Penggunaan oregano EO pada 50 dan 100 mg / kg makanan dasar gandum-kedelai (SBM) yang diumpankan ke ayam broiler Cobb tidak berpengaruh pada keseluruhan BW dan FCR yang tidak berbeda dari kontrol tanpa suplemen. pengobatan dan dari pengobatan yang dilengkapi dengan 200 mg α -tocopheryl acetate (Botsoglou dkk., 2002). Tidak ada efek signifikan pada FI, BWG dan FCR yang ditemukan, ketika bersifat fitogenik senyawa (yaitu timol, sinamaldehida dan sediaan komersial) ditambahkan pada 100 mg / kg diet berdasarkan jagung-SBM untuk ayam broiler Cobb betina (Lee et al., 2003). Kapan karboksilmetil selulosa (CMC) ditambahkan dalam diet jagung-SBM sebagai sarana untuk meningkatkan viskositas usus, penambahan cinnamaldehyde atau sebagian sediaan komersial menangkali efek negatif CMC pada BWG

broiler selama 21 hari pertama usia (Lee dkk., 2004). Namun, ketika diet basal berbasis gandum hitam dan bukan jagung digunakan, gandum hitam tersebut penekanan yang diinduksi dari penambahan berat badan antara usia 1 dan 14 hari sebagian diatasi dengan penambahan cinnamaldehyde (Lee et al., 2004). Suplementasi minyak esensial oregano pada 300 mg / kg pakan basal SBM gandum yang diumpankan ke unggas Cobb yang terinfeksi pada 14 hari usia dengan *Eimeria tenella*, menghasilkan BWG dan FCR yang jauh lebih baik dibandingkan dengan pengobatan kontrol tanpa suplemen yang terinfeksi. Selain itu, tingkat kinerja sedang sebanding dengan pengobatan kontrol yang tidak terinfeksi tetapi secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan tingkat kinerja masing-masing kelompok yang terinfeksi coccidiostat (yaitu lasalocid) (Giannenas et al., 2003). Suplementasi dua campuran 3 komponen komersial (yaitu satu terdiri dari oregano, kayu manis dan merica dan yang lainnya terdiri dari sage, thyme dan rosemary) produk EO fitogenik dalam diet basal gandum-jagung-SBM pada 200 mg / Kadar kg dan 5000 mg / kg, tidak memperbaiki keseluruhan BWG, FI dan FCR dibandingkan dengan kontrol tanpa suplemen atau pengobatan avilamycin (Hernandez et al., 2004).

Sebaliknya, suplementasi EO adas manis dalam diet basal pada 400 mg / kg diet, diumpankan ke Ross ayam pedaging, menghasilkan peningkatan yang signifikan pada BWG dan FCR selama percobaan dibandingkan dengan kontrol dan tingkat inklusi yang lebih rendah dari minyak adas manis (yaitu 100 dan 200 mg / kg). Menariknya, peningkatan parameter pertumbuhan bahkan lebih baik dibandingkan dengan pengobatan memiliki avilamycin yang digunakan sebagai AGP pada 10 mg / kg diet (Ciftci et al., 2005). Suplementasi diet jagung-SBM atau gandum-barley-SBM yang diumpankan ke ayam broiler Hubbard Hi-Ye jantan dengan 100 mg / kg ekstrak tumbuhan yang mengandung carvacrol, cinnamaldehyde dan capsicum oleoresin FCR meningkat secara signifikan sebesar 3,9% pada pakan jagung (Jamroz et al., 2005). Tambahan Serbuk rosemary dengan pakan 500 mg / kg menghasilkan BWG lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol pengobatan (Spernakova et al., 2007). Pakan dimasukkannya lima tumbuhan (yaitu thyme, oregano, marjoram, rosemary atau yarrow) atau EO terkait masing-masing 10 g / kg dan 1 g / kg, dalam diet SBM gandum untuk ayam pedaging Ross betina memiliki efek variabel pada kinerja anak ayam. Secara khusus, ramuan oregano dan perawatan minyak telah menurunkan nilai BWG dan FI rata-rata dan termasuk di antara yang termiskin dalam hal kinerja. Sebaliknya thyme perawatan minyak berkinerja terbaik. Selain itu, dari herba yang diuji, pengobatan herba yarrow berkinerja terbaik (Cross et al., 2007). Dimasukkannya benih adas manis pada 0,5-0,75 g / kg jagung diet SBM diberikan pada ayam broiler Hubbard selama 6 minggu, peningkatan BWG, kinerja indeks dan laju pertumbuhan relatif ayam pedaging, sedangkan tidak ada pengaruh signifikan terhadap FI dan FCR jika dibandingkan dengan kontrol. Tingkat inklusi benih adas manis tertinggi (1,5 g / kg diet) mengurangi kinerja pertumbuhan (Soltan et al., 2008).

- Efek pada fungsi usus dan daya cerna nutrisi

Di antara mekanisme yang konon mempengaruhi fungsi usus adalah efek pada transit usus waktu, sekresi pencernaan dan peningkatan aktivitas enzim pencernaan. Pada gilirannya, kombinasi dari semua efek ini akan mempengaruhi pencernaan nutrisi. Berbagai macam makanan rempah-rempah (misalnya kurkumin, capsaicin, jahe dan piperine) ditemukan untuk merangsang pancreas enzim pencernaan (Platel dan Srinivasan, 2000) dan memperpendek waktu transit pakan pada dewasa tikus betina (Platel dan Srinivasan, 2001). Senyawa fitogenik pada ayam broiler diperlihatkan untuk meningkatkan aktivitas usus tripsin, lipase dan amilase (Lee et al., 2003;

Jamroz dkk., 2005). Penambahan ekstrak tumbuhan pada campuran pakan ayam broiler umur 41 hari meningkatkan aktivitas lipase sebesar 38-46% (Jamroz et al., 2005). Senyawa fitogenik ditingkatkan produksi lendir dan ketebalan di perut dan jejunum menunjukkan potensi pelindung efek terhadap kolonisasi oleh patogen usus (Jamroz et al., 2006). Selain itu, potensi efek fitogenik pada karakteristik morfologi usus telah dilaporkan (Jamroz dkk., 2006). Dalam percobaan dengan broiler Cobb betina yang diberi pakan basal jagung-SBM dilengkapi dengan timi, sinamaldehida atau sediaan EO komersial pada 100 mg / kg diet, tidak ada perbedaan antara kontrol tanpa suplemen dan fitogenik pengobatan mengenai pencernaan ileum jelas dari protein kasar (CP) dan pati sebagai serta untuk pencernaan lemak saluran total pada usia 21 dan 40 hari (Lee et al., 2003). Demikian pula, pencernaan ileum protein kasar dan pati tidak terpengaruh bahkan ketika CMC ditambahkan dalam makanan sebagai sarana untuk meningkatkan viskositas usus. Selagi Penambahan CMC mengurangi total pencernaan lemak saluran, kemungkinan melalui berkurangnya ketersediaan lemak Garam empedu, cinnamaldehyde atau perlakuan EO komersial sebagian membalikkan negatif ini efek, mungkin karena stimulasi sekresi empedu (Lee et al., 2004). Sebaliknya, diet berbasis gandum, tidak ada fitogenik di atas yang membalikkan penurunan total saluran yang terlihat pencernaan lemak (Lee et al., 2004). Dalam diet basal gandum-jagung-SBM, diumpankan ke pria Ross ayam pedaging, dimasukkannya dua produk EO komersial campuran 3 komponen meningkatkan ileal pencernaan bahan kering (DM) dan pati serta total saluran cerna jelas bahan kering, protein kasar dan lemak (Hernandez et al., 2004) dibandingkan dengan kontrol tanpa suplemen. Menariknya, peningkatan koefisien pencernaan komponen nutrisi di atas tidak berbeda dari masing-masing pengobatan avilamycin yang digunakan sebagai AGP. Inklusi pakan ekstrak tumbuhan yang mengandung carvacrol, cinnamaldehyde dan capsicum oleoresin dalam jagungSBM atau diet gandum-barley-SBM yang diumpankan ke broiler Hubbard Hi-Ye jantan tidak secara signifikan meningkatkan daya cerna ileum nutrisi (yaitu CP, serat kasar dan asam amino) dibandingkan dengan kontrol yang tidak ditambah (Jamroz et al., 2005). Dalam studi oleh Cross et al. (2007), tidak satupun dari lima ramuan atau perlakuan EO masing-masing yang diuji berpengaruh energi yang dapat dimetabolisme dan koefisien cerna total saluran yang tampak sebesar bahan kering dan organik. Selain itu, tidak ada perawatan diet yang mempengaruhi usus Kehilangan endogen ditentukan oleh konsentrasi asam sialat dalam kotoran. Mountzouris dkk. (2008) melaporkan bahwa suplementasi diet jagung-SBM dengan campuran esensial minyak yang berasal dari oregano, adas manis dan jeruk dengan dosis 125 mg / kg meningkatkan lemak ileum pencernaan pada broiler Cobb jantan.

- Efek pada mikroflora usus

Aktivitas antimikroba senyawa fitogenik mungkin paling banyak didokumentasikan properti. Berbagai senyawa fitogenik telah terbukti aktif melawan berbagai macam senyawa patogen bawaan makanan seperti *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis*, *Escherichia coli* O157: H7, *Shigella dysenteria*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* (Lambert et al., 2001; Burt, 2004; Chorianopoulos et al., 2004; Penalver dkk., 2005; Si et al., 2006). Sifat antibakteri EO dapat dikaitkan terutama dengan komponen fenoliknya (Burt 2004; Penalver dkk., 2005; Si et al., 2006).

Oleh karena itu telah disarankan mekanisme mereka tindakan akan mirip dengan fenolat lain, umumnya dianggap menyebabkan gangguan membran sitoplasma, gangguan gaya gerak proton, aliran elektron dan transpor aktif dan koagulasi isi sel (Lambert et al., 2001; Burt, 2004). Selain

itu, anticoccidial efek oregano EO terhadap infeksi *Eimeria tenella* telah dilaporkan (Giannenas et al., 2003). Data dari enam uji coba lapangan yang menggunakan broiler Ross yang diberi pakan berbasis jagung komersial telah menunjukkan hal itu campuran spesifik EO dapat mengontrol perkembangbiakan *Clostridium perfringens*, dianggap sebagai agen penyebab utama enteritis nekrotik di usus broiler (Mitsch et al., 2004).

Secara umum diterima bahwa sebagian besar EO memiliki aktivitas antibakteri yang sedikit lebih tinggi Bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri gram negatif (Burt, 2004). Sampai sejauh mana itu Aktivitas antibakteri dapat berdampak negatif pada mikroflora usus yang bermanfaat, selain dari patogen seperti *C. perfringens*, masih menjadi pertanyaan terbuka. Efek bakterisidal yang sangat kuat tingkat tes oregano EO yang tinggi tercatat terhadap lima strain *lactobacilli* yang diisolasi dari kotoran ayam (Horosova et al., 2006). Namun, penelitian lain menunjukkan bahwa dimungkinkan untuk memilih senyawa EO dengan aksi antimikroba yang kuat melawan patogen usus sementara tidak membahayakan bakteri menguntungkan seperti *bifidobacteria* dan *lactobacilli* (Si et al., 2006). Penambahan campuran EO komersial Diet jagung-SBM menurunkan *E.coli* dan meningkatkan *Lactobacillus spp.* tingkat di usus kecil ayam pedaging (Jamroz et al., 2005). Demikian pula, penurunan konsentrasi *E. coli* dikombinasikan dengan penurunan kadar *C. perfringens* terlihat. Dalam kasus ini, bagaimanapun, tingkat *Lactobacillus* juga berkurang di usus ayam broiler berusia 41-hari (Jamroz et al., 2005). Dalam studi oleh Cross et al. (2007) tidak satupun dari lima tumbuhan atau lima masing-masing EO yang diuji memiliki pengaruh yang signifikan pada sekal dan populasi kotoran dari coliforms, bakteri asam laktat, total anaerob dan *C. perfringens*. Demikian pula, penambahan aditif pakan fitogenik komersial pada anak babi tidak memiliki berpengaruh terhadap komposisi mikroflora usus dan feses (Muhl dan Liebert, 2007). Inklusi pakan dari campuran EO komersial tertentu yang berasal dari oregano, adas manis dan jeruk pada 125 dan 250 mg / ransum kg pada ransum jagung-SBM yang tidak mengandung coccidiostat menyebabkan perubahan pada usus broiler Komposisi mikroflora ditunjukkan oleh peningkatan kadar *bifidobakteri* dan *laktobasilus* dalam sekal (Mountzouris et al., Data tidak dipublikasikan).

- Efek terhadap fungsi imun

Pemberian suplementasi biji adas menghasilkan parameter darah membaik, sedangkan non spesifik Efek imunostimulan didalilkan oleh peningkatan aktivitas fagositik dan jumlah limfosit (Soltan et al., 2008). Namun, masih ada kekurangan penelitian mengenai potensi modulator imunitas aditif pakan fitogenik (Windisch et al., 2008; Applegate, Bab 3).

- Efek terhadap keamanan dan kualitas daging karkas

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat daftar ekstensif penelitian yang mendukung *clear in vitro* aktivitas antimikroba dari banyak ekstrak terhadap berbagai usus dan patogen yang ditularkan melalui makanan. Ini Diketahui juga bahwa penambahan senyawa fitogenik (misalnya herba, rempah-rempah atau EO) pada pangan hewani asal berkontribusi terhadap keamanan dan kualitas mikrobiologi makanan setelah penyimpanan makanan dalam keadaan mentah atau dimasak tahap, melalui sifat antimikroba dan antioksidannya (Ruberto et al., 2002; Chouliara et al., 2007; Georgantelis et al., 2007a dan 2007b; Fasseas et al., 2008). Oleh karena itu, pada prinsipnya, Asupan makanan tambahan pakan fitogenik dapat berkontribusi pada keamanan pangan dalam beberapa cara. Yang pertama adalah melalui pengurangan patogen di usus, sehingga meningkatkan usus yang sehat lingkungan, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada pengurangan kontaminasi karkas saat penyembelihan. Menurut Otoritas

Keamanan Pangan Eropa (EFSA) ini harus dianggap sebagai salah satunya cara paling efektif untuk mengurangi kontaminasi bahan makanan dan nomor berikutnya penyakit bawaan makanan pada manusia. Selain itu, aplikasi senyawa fitogenik untuk dekontaminasi karkas unggas telah dilaporkan (Gulmez et al., 2006). Kedua Cara akan melalui penghambatan pertumbuhan pembusukan atau bakteri patogen sebagai akibat potensial 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 *Pseudomonas* spp, pada fillet dada kalkun selama penyimpanan dalam lemari es selama 12 hari (Govaris et al., 2005).

Dari segi kualitas, asupan makanan dari senyawa fitogenik telah dilaporkan memiliki efek menguntungkan pada kualitas daging yang disimpan, efek yang berhubungan dengan antioksidan fitogenik properti, dalam hal mengurangi atau menunda oksidasi lipid. Contoh senyawa fitogenik diuji dalam hal ini meliputi: ekstrak rosemary dan sage (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). Dari segi hasil karkas ada tidak ada indikasi efek menguntungkan yang signifikan dari aditif pakan fitogenik. Penambahan ekstrak tumbuhan meningkatkan proporsi otot dada dari karkas yang dikeluarkan hanya sebesar 1,2% sebagai perbandingan pada unggas kontrol (Jamroz et al., 2005), sedangkan suplementasi benih adas manis tidak membaik persentase balutan karkas (Soltan et al., 2008).

Isu keamanan

Sebagian besar senyawa fitogenik memiliki hubungan yang panjang dengan sejarah manusia sebagai bagian makanan dan obat-obatan kita dan oleh karena itu dapat dianggap aman secara umum. Namun, karena aktivitasnya yang tinggi, bau yang kuat dan potensi iritasi itu dapat menyebabkan dermatitis akibat kontak alergi (Burt, 2004), tindakan pencegahan yang tepat harus selalu dilakukan. Meskipun studi toksikologi telah dihubungkan untuk sejumlah komponen aktif fitogenik (ditinjau oleh Lee et al., 2004), direkomendasikan bahwa sebelum tingkat penggunaan fitogenik meningkat, potensi masalah toksisitas harus ditangani lebih lanjut (Burt, 2004). Terlepas dari kenyataan bahwa akumulasi minyak esensial dalam tubuh tidak mungkin terjadi karena konversi dan ekskresi metabolisme yang cepat, asupan berkelanjutan pada ayam dapat mengakibatkan pengendapan konstituen fitogenik di berbagai jaringan (Lee et al., 2004), yang membutuhkan investigasi lebih lanjut.

Kekhawatiran telah diangkat apakah pemberian makan ekstensif fitogenik dapat menyebabkan selektif tekanan pada mikroflora usus mirip dengan pemberian antibiotik yang perlu ditangani. Untuk contoh isolat ayam *E. coli* dari broiler yang diberi pakan EO oregano selama 36 hari dengan inklusi tinggi kadar 480–1200 mg / kg diet ditemukan mengalami peningkatan minimum yang signifikan nilai konsentrasi penghambatan (MIC) untuk amikacin, apramycin, streptomycin dan neomycin dibandingkan dengan kontrol (Horosova et al., 2006). Kekhawatiran serupa untuk selektif mikroba tekanan telah dinyatakan untuk penggunaan asam organik (*acidifier*) dalam nutrisi hewan dan pengolahan daging (Theron dan Lues, 2007).

Kesimpulan dan pertimbangan lebih lanjut

Pengaruh suplementasi pakan dengan fitogenik terhadap parameter pertumbuhan ayam broiler adalah parameter yang paling banyak dipelajari. Umumnya, studi yang ditinjau di sini mendukung gagasan tersebut bahwa senyawa fitogenik dapat berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan non-antibiotik alami

nutrisi ayam pedaging. Namun, bukti efek menguntungkan dalam pencernaan nutrisi dan / atau usus fungsi dan komposisi mikroflora pada ayam pedaging masih agak lemah. Mengenai yang terakhir, Ada beberapa bukti terbatas bahwa asupan fitogenik dapat menekan pertumbuhan patogen di dalam usus. Namun, jelas ada kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut tentang efek fitogenik mikroflora usus ayam pedaging. Selain itu, ada kekurangan penelitian yang jelas tentang imuno potensi modulasi komponen fitogenik. Sedangkan efek antimikroba dari komponen fitogenik yang ditambahkan ke makanan didokumentasikan dengan baik, masih kurangnya penelitian mengenai pengaruh asupan makanan fitogenik terhadap keamanan daging karkas dalam hal pertumbuhan penghambatan pembusukan dan mikroorganismenya patogen. Sebaliknya, yang menguntungkan pengaruh asupan makanan fitogenik pada kualitas daging karkas didokumentasikan dengan sangat baik. Karena asupan fitogenik yang terus menerus pada ayam dapat menyebabkan pengendapan fitogenik konstituen di berbagai jaringan (Lee et al., 2004), efek dari akumulasi tersebut sifat sensorik produk daging ayam harus dinilai. Seperti halnya kasus lainnya senyawa bioaktif (misalnya enzim, asam organik, prebiotik) dan mikroorganismenya (misalnya probiotik) digunakan sebagai aditif pakan, sangat sulit untuk menilai secara langsung studi yang berbeda menggunakan fitogenik. Kemanjuran aplikasi fitogenik pada unggas bergantung pada banyak faktor. Perbedaan komposisi fitogenik dan tingkat inklusi pakan fitogenik, genetika burung, komposisi makanan secara keseluruhan dan pengelolaan pertanian secara keseluruhan dapat dipertimbangkan di antara yang paling penting. Selain itu, masalah penyimpanan dan stabilitas (misalnya oksidasi, volatilitas) fitogenik dalam pakan masih perlu dibenahi.

Dapat disarankan bahwa untuk lebih memanfaatkan potensi antimikroba fitogenik dalam pakan, seseorang perlu mempertimbangkan untuk meningkatkan tingkat inklusi pakan agar terlampaui MIC yang relevan (Burt, 2004). Namun, dalam istilah praktis hal ini saat ini tidak memungkinkan karena nilai MIC dari senyawa fitogenik yang diperoleh secara *in vitro* sesuai dengan level itu jauh melebihi dosis makanan dari senyawa fitogenik (Windisch et al., 2008). Di Selain itu, karena bagian dari zat aktif sangat berbau atau mungkin terasa panas atau menyengat, tingkat inklusi yang tinggi dapat mengakibatkan penolakan pakan dan, oleh karena itu, membatasi penggunaannya pada hewan program pemberian makan (Windisch et al., 2008). Diketahui bahwa, karena variasi yang besar dalam komposisi, potensi efek biologis EO mungkin berbeda. Untuk menghadapi ketidakpastian berasal dari variabilitas tinggi, pendekatan alternatif untuk penggunaan undefined atau Senyawa fitogenik yang didefinisikan sebagian dapat berupa penggunaan produk fitogenik yang dipatenkan dengan komposisi standar dan kontrol kualitas. Namun, tergantung masing-masing individu aplikasi studi optimasi tentang tingkat inklusi pakan harus dilakukan karena selain dari komposisi fitogenik EO, respon ayam broiler terhadap fitogenik juga bisa terjadi terkait dengan dosis (Zhang et al., 2005; Soltan et al., 2008). Jelas bahwa prasyarat untuk desain produk fitogenik yang sangat berkhasiat adalah kemajuan pengetahuan kita dan pemahaman tentang ekosistem usus unggas yang kompleks agar dapat dieksplorasi sepenuhnya cara kerja senyawa fitogenik yang tepat.