OFF-FLAVOUR PADA DAGING UNGGAS

(OFF-FLAVOUR IN POULTRY MEAT)

Dr. Ir. Anton Apriyantono dan Farid Sri Lingganingrum, SPt.
Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta IPB
Kampus IPB Darmaga, P.O. Box 220, Bogor 16002,
E-mail: apriyanto@indo.net.id

ABSTRACT

Off-flavour in poultry meat is caused by four main factors: (1) Environments such as odour of surrounding air, water, certain chemicals, packaging material to wrap the meat and microbial contamination, (2) Chemical reaction in the meat: lipid oxidation, enzymatic or non-enzymatic reaction, light induction and irradiation, (3) Feedstuff: grass, algae, fish oil, etc, and (4) Age and sex of the animals at slaughter. The off-flaour in poultry meat can be prevented by feeding the animals non fishy materials with or without antioxidants with proper processing and storage.

Keywords : *Poultry meat, off-flavour.*

ABSTRAK

Off-flavour pada daging unggas di sebabkan oleh empat faktor utama : (1) Lingkungan seperti: bau udara, air, zat kimia tertentu, bahan pembungkus daging dan kontaminasi kuman, (2) Reaksi kimia dalam daging: oksidasi lemak, reaksi enzimatik dan non-enzimatik, induksi sinar dan iradiasi, (3) Pakan ternak seperti rumput, algae, ikan, minyak ikan dan sebagainya, dan (4) Umur dan jenis kelamin ternak pada saat dipotong. *Off-flavour* pada daging unggas dapat dihindari dengan memberi pakan pada ternak bahan pakan yang tidak amis dengan atau tanpa anti-oksidan serta proses pengolahan dan penyimpanan yang baik.

Kata Kunci : Daging unggas, *off-flavour.*

PENDAHULUAN

Karakteristik sensori merupakan faktor penting yang mempengaruhi penerimaan suatu bahan pangan. Ada tiga faktor penting diperhatikan dalam penerimaan bahan pangan yaitu penampakan (warna, bentuk, ukuran), tekstur dan flavor.

Flavor didefinisikan sebagai keseluruhan kesan (sensasi) yang diterima oleh indera manusia pada saat makanan atau minuman dikonsumsi. Definisi yang lebih rinci adalah sebagai kesan gabungan rasa dan aroma yang diterima oleh indera manusia yang dipengaruhi sifat akustik bahan, konsistensi dan penampakannya. Kesan yang diterima ini sangat kompleks dan saling mempengaruhi antara satu kesan dengan kesan lainnya, akan tetapi aromalah yang menjadi pusat perhatian. Secara umum aroma suatu makanan atau minuman merupakan salah satu faktor utama yang menjadi perhatian diterimanya suatu makanan atau minuman (Apriyantono, 1997).

Dalam dunia flavour juga dikenal istilah *off-flavour* yang merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan bau dan/atau rasa yang menyimpang dari normal, dan bau atau rasa tersebut terbentuk selama pengolahan dan penyimpanan dimana penyebabnya berasal dari perubahan yang terjadi pada komponen yang ada dalam makanan atau minuman tersebut. Jika penyebab terjadinya penyimpangan bau atau rasa berasal dari luar makanan atau minuman yang terserap ke dalam makanan, maka penyimpangan disebut juga *taint*.

Banyak sekali dijumpai kasus terjadinya *off-flavour* dalam makanan yang akhirnya dapat mempengaruhi tingkat penerimaan makanan tersebut oleh konsumen. Misalnya, *off - flavour* yang terdapat pada kacang dan produk kacang yang disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang memecah asam lemak tidak jenuh dalam kacang, sehingga timbul bau tengik dalam kacang tersebut. *Off-flavour* pada jus jeruk akibat dari adanya induksi termal dapat mendegradasi gula dan asam askorbat. *Off-flavour* pada produk susu, dimana lemak susu dioksidasi sehingga dapat menghasilkan rasa pahit, rasa seperti sabun dalam susu cair, dan lain - lain.

Off- flavour pada Bahan Pangan

Seperti disebutkan di atas bahwa penyimpangan flavour dalam bahan pangan bisa terjadi akibat kontaminasi dari luar *(taint)* seperti air, udara, bahan pengemas dll., dan juga bisa berasal dari dalam bahan pangan itu sendiri seperti akibat terjadinya oksidasi lipid, reaksi kecoklatan non-enzimatis dan aktivitas enzim. Di bawah ini akan disebutkan secara ringkas *off-flavour* yang umum terjadi pada bahan pangan.

Penyimpangan flavour yang penyebabnya berasal dari kontaminasi lingkungan seperti udara, banyak terjadi pada produk panggang, salah satunya disebabkan oleh adanya industri kimia yang menghasilkan klorofenol atau metiloksida yang terbawa angin dan bereaksi dengan senyawa sulfur dari bahan pangan. Contoh lain adalah biskuit yang terkontaminasi herbisida yang terbawa oleh angin, *cake* yang berbau *catty* akibat interaksi senyawa keton dan sulfur (berasal dari pabrik kimia), produk roti dan permen bungkus yang berbau minyak diesel akibat minyak diesel menembus bahan pembungkus; *cake*, biskuit dan daging yang berbau cat yang digunakan pada ruang penyimpanan, dll. (Heath dan Reineccius, 1986).

Kontaminasi lingkungan lain yang menyebabkan *off-flavour* adalah berasal dari air yang ditumbuhi mikroba atau alga, seperti alga biru dan hijau yang ikut mempengaruhi aroma, jika alga tersebut tumbuh terus dan mencapai maksimum dapat menyebabkan bau *grassy*, geraium, *earthy* atau *vile*. Jika alga mati secara tiba-tiba, akan tumbuh bakteri pada alga biru-hijau yang menyebabkan bau sulfur karena diproduksinya senyawa alkil merkaptan dan dimetil sulfida. Klorinasi air yang berlebihan juga dapat menyebabkan terbentuknya senyawa kloramin, dikoramin dan nitrogen triklorida dengan bau yang menyimpang (Reineccius, 1991).

Off-flavour juga bisa terjadi akibat lingkungan yang tercemar desinfektan, pestisida dan deterjen yang disebabkan karena kekuranghati-hatian dalam menggunakan bahan kimia tersebut oleh petani (dalam kasus pestisida). Sebagai contoh, *off-flavour* berupa bau klorofenol pada tomat yang terkontaminasi pestisida (Heath dan Reinenccius, 1986). Contoh lainya adalah *off-flavour* pada darah, daging, dan jaringan lemak serta hati ayam yang mengandung residu pestisida kloropos dan difos (Antonovich *et al.*, 1984).

Kontaminasi lain yang menyebabkan *off-flavour* berasal dari bahan pengemas. Jenis kontaminasi ini dapat berasal dari residu monomer pada plastik, perekat, tinta cetakan atau pelapis. Kontaminasi juga bisa secara tidak langsung, akibat perlindungan terhadap pengaruh luar yang kurang atau terjadinya penyerapan atau pelepasan sebagian komponen flavor (Heath dan Reineccius, 1986).

Off - flavour yang disebabkan pakan dan genetik banyak terjadi pada hewan piaraan dan ikan. Sebagai contoh, sapi yang diberi pakan rumput-rumputan akan menghasilkan daging dengan bau *grassy* dan akan berbeda dengan sapi yang diberi pakan dengan biji-bijian (Bailey *et al.*, 1992). Bau *muddy* pada ikan juga ternyata dihasilkan oleh ikan yang hanya mengkonsumsi jenis alga tertentu (Anabaena, Ceratium dan Pediestrum), demikian juga ikan yang mengkonsumsi Limacina helicina akan menghasilkan daging *off - flavour* berupa bau seperti minyak (Heath dan Reineccius, 1986).

Off - flavour yang disebabkan karena terjadinya perubahan kimia dalam bahan pangan antara lain disebabkan 4 jenis reaksi yaitu reaksi oksidasi lipid, reaksi kecoklatan non-enzimatik, reaksi enzimatik dan reaksi yang diinduksi oleh cahaya. Reaksi oksidasi lipid merupakan reaksi paling umum penyebab penyimpangan flavor dalam bahan pangan. Reaksi ini terutama terjadi pada bahan-bahan kering yang diakibatkan adanya asam lemak tidak jenuh dalam bahan pangan yang bereaksi dengan oksigen. Reaksi ini sangat tergantung pada suhu dan adanya anti oksida yang tersedia. Contoh *off - flavour* akibat reaksi oksidasi lemak adalah bau tengik yang terjadi pada kacang dan produk kacang.

Reaksi kecoklatan non-enzimatik banyak terjadi pada bahan pangan yang banyak mengandung protein dan karbohidrat yang akan mengakibatkan terbentuknya *stale flavour* (kehilangan flavor segar). Kasus tersebut dapat dijumpai pada kacang kaleng yang diolah dengan proses termal sehingga akan kehilangan rasa segarnya akibat perubahan flavor oleh reaksi kecoklatan non-enzimatik selama proses pengalengan (Heath dan Reineccius, 1986).

Reaksi enzimatik yang menyebabkan *off - flavour* pada bahan pangan biasanya terjadi pada bahan hidup atau bahan yang mengandung enzim dan pengolahan bahan pangan yang tidak dapat mengaktifkan semua enzim. Enzim yang berperan antara lain enzim lipoksigenase yang menyebabkan flavor reversi pada kedelai atau minyak kedelai, enzim lipase yang terdapat pada produk susu yang menghasilkan bau *butyric, goaty* dan *bitter,* dan enzim proteolitik pada produk susu dapat menyebabkan terbentuknya peptida yang terasa pahit (Rineccius, 1994).

Off - Flavour pada Daging

Daging dan produk daging merupakan bahan pangan yang bernilai gizi tinggi, terutama disebabkan kandungan proteinnya, khususnya kandungan asam amino esensial dan non-esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan manusia. Disamping itu, daging juga mempunyai karakterisristik sensori yang mudah diterima oleh manusia. Karakteristik sensori pada daging meliputi penampakan, aroma, flavor, *juiceness, tenderness,* dan warna yang semuanya mempengaruhi palatabilitas daging. Karakteristik sensori flavor pada daging merupakan sensasi kompleks yang meliputi bau, rasa, dan tekstur, dipengaruhi oleh suhu dan pH, dalam hal ini bau dan rasa memegang peranan utama. Daging segar umumnya berbau ringan yang mirip dengan asam laktat komersial dan bau darah, sedangkan flavor keseluruhan daging mulai berkembang selama proses pemasakan.

Dalam banyak hal sering dijumpai penyimpangan flavor pada daging sehingga menyebabkan timbulnya *off-flavour* yang akhirnya dapat mempengaruhi palatabilitas daging. Penyebab *off - flavour* pada daging ini biasanya disebabkan karena perbedaan genetik, pakan, perubahan kimia (oksidasi lemak), reaksi yang diinduksi oleh aktivitas dan akibat pengolahan. Khusus pada daging unggas, *off-flavour* yang bisa terjadi akan dijelaskan di bawah ini.

1. ***Off-Flavour* yang disebabkan karena perbedaan jenis unggas, umur dan jenis kelamin**

Secara genetik, setiap jenis daging mempunyai komposisi penyusun daging yang berbeda. Komposisi daging ini juga dipengaruhi oleh umur dan bagian-bagian daging. Daging yang berasal dari itik, burung merpati dan angsa mempunyai warna daging yang lebih gelap, sedangkan daging yang berasal dari ayam, kalkun dan burung merak mempunyai warna daging yang lebih putih dan terang (Belitz dan Grosch, 1999). Perbedaan warna daging pada kedua spesies unggas tersebut diikuti dengan perbedaan kadar pigmen daging (myoglobin), pigmen darah (hemoglobin), dan komponen minor lain yaitu protein, lemak, vitamin B_{12} dan flavin (Lawrie, 1991).

Kandungan myoglobin dan hemoglobin dalam daging dapat mempercepat laju oksidasi lemak yang dapat menyebabkan ketengikan dan *off-flavour* selama penyimpanan daging. Banyaknya myoglobin ini bervariasi menurut spesies ternak, umur, jenis kelamin dan aktivitas fisik ternak (Lawrie, 1991).

Kandungan asam lemak yang berbeda pada setiap spesies unggas akan menghasilkan flavor yang berbeda pula. Sebagai contoh, daging ayam broiler yang mempunyai kandungan asam lemak lebih banyak dibandingkan ayam kampung akan mempunyai flavor dan *off-flavour* yang berbeda pula (Apriyantono dan Indrawaty, 1998). Daging ayam broiler mempunyai kecenderungan untuk menghasilkan *off – flavour* yang lebih besar, seperti bau tengik, karena daging tersebut mengandung asam lemak tidak jenuh yang lebih besar yang mudah teroksidasi.

Off – Flavour juga bisa dipengaruhi oleh umur daging, misalnya daging itik umur 3 bulan akan menghasilkan bau yang lebih disukai oleh konsumen, karena jika lebih dari umur 3 bulan akan terjadi perubahan pada asam amino, protein, nukleotida, lipid dan pH yang menyebabkan daging kurang disukai konsumen (Sink, 1979). Penelitian lebih lanjut mengenai hal itu dilakukan juga oleh Prabhakara (1990) yang menyimpulkan bahwa daging itik umur 3 bulan mempunyai nilai skor yang tinggi dalam hal *tenderness, juicyness* dan flavor. Pada itik yang lebih tua skor sensori akan menurun karena intensitas flavor khas itik bertambah. Pada daging ayam dilaporkan akan menurun tingkat *juicyness* dan *tenderness* dengan meningkatnya umur ayam. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan ayam berdasarkan umur dapat mempengaruhi kualitas daging yang dihasilkan (Rabot *et al.*, 1996).

Perbedaan *off-flavour* juga dipegaruhi oleh jenis kelamin hewan, hal ini dikaitkan dengan adanya perbedaan kontrol metabolisme, perbedaan produksi hormon seksual dan perbedaan masa pubertas. Sebagai contoh, bau yang tidak enak *(off-odor)* pada daging babi, yaitu bau seperti babi atau babi hutan. Bau ini hanya terdapat pada babi yang tidak dikebiri dan tidak terdapat pada babi yang telah dikebiri. Perbedaan ini ternyata berasal dari hormon steroid laki-laki, yaitu 5α-androst-16-ene-3-one dan 3α-hidroksi-5α-androst-16-one (Reineccius,1979). Untuk daging unggas, *off-flavour* yang disebabkan perbedaan jenis kelamin diperlihatkan pada itik *muscovy*, dimana pada daging bagian dada itik betina mempunyai intensitas flavor yang lebih tinggi dibandingkan daging itik *muscovy* jantan (Baeza *et al.*, 1998).

2. *Off-Flavour* yang disebabkan karena pakan

Pakan yang diberikan pada ternak terbukti mempengaruhi flavor dan *off-flavour* pada daging, terutama ternak bukan ruminansia (Heath dan Reineccius, 1986). Ternak yang tergolong unggas, seperti ayam, kalkun dan itik, banyak memakan makanan yang mengandung kadar protein dan asam lemak yang tinggi. Apabila banyak mengandung asam lemak tidak jenuh, maka mudah terbentuk komponen volatil hasil degradasi lipid, seperti heksanal, dekadienal dan dekanal (Bailey *et al.*, 1992). Komponen – komponen volatil turunan lipid ini sangat berperan untuk menghasilkan *off-odour* pada daging seperti bau tengik, langu, *fatty* dan *fishy*. Sebagai contoh, *off – flavour* pada daging ayam broiler akibat pakan dapat disebabkan karena pakan yang mengandung asam lemak dari hewan laut sebesar 4% mempunyai tingkat flavor *fishy* yang tingi dan sangat berpengaruh terhadap kualitas flavor daging. Demikian juga pakan ayam yang diberi residu minyak kelapa terhidrogenasi akan menghasilkan daging ayam yang berbau *soapy* (Opstvedt, 1974).

Kejadian lain juga ditemukan apabila kalkun banyak diberi makanan yang mengandung minyak tuna (2% dalam makanan), maka daging kalkun tersebut akan berbau *fishy* yang besifat *off - odor.* Bau *fishy* ini tidak ada dalam daging kalkun yang tidak diberi makanan yang mengandung minyak tuna (Reineccius, 1979). Penelitian lain melaporkan bahwa ayam broiler galur Hubbard yang diberi pakan campuran ikan sebanyak 15% menghasilkan flavor *fishy* pada daging (Benabdeljelil dan Kerfal, 1986). Hasil penelitian ini juga didukung oleh Wu *et al.* (1984) yang menemukan bahwa daging ayam galur Hubbard yang diberi pakan dengan hidrolisit ikan selama 7 minggu akan menghasilkan daging berbau *fishy.*

Walupun bukan pakan yang dimakan secara oral, hasil penelitian Prusa *et al.* (1981) menarik untuk dikaji dimana mereka melaporkan bahwa daging ayam yang diinjeksi dengan papain dengan kadar 0,001% dan 0,002% akan menghasilkan daging panggang dengan intensitas *off - flavour* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, walupun dagingnya lebih empuk.

Mooney *et al.* (1998) melakukan penelitian pada ayam broiler yang diberi pakan dengan kandungan alga laut (*Schizochytium sp.)* sebanyak 2,8 dan 5,5% atau minyak menhaden sebanyak 2,1% dengan maksud meningkatkan kandungan asam lemak n-3 pada daging dada ayam. Pemberian alga laut dan minyak menhaden ini dilakukan selama 3 minggu, yaitu dari mulai umur 7 minggu (siap dipotong). Daging dada ayam yang dihasilkan mengandung asam lemak n-3 lebih tinggi daripada kontrol, tetapi nilai skor flavor daging tersebut menurun.

3. *Off - Flavour* yang disebabkab perubahan kimia

Perubahan kimia utama yang bisa menyebabkan *off - flavour* pada daging adalah terjadinya oksidasi lemak dalam daging. Lemak daging yang terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh tunggal (mono) maupun banyak (poli), seperti asam palmitat (C 16:0), asam stearat (C 18:0), asam oleat (C18;1), asam linoleat (C 18:2) dan asam-asam lemak lainnya. Dalam daging banyak asam lemak yang mengandung dua atau lebih ikatan rangkap yang disebut dengan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA), seperti asam linoleat, asam linolenat, asam arakhidonat, asam eikosapentanoat, adalah asam lemak esensial yang harus ada dalam makanan. Akan tetapi jenis asam ini sangat mudah mengalami oksidasi dengan adanya oksigen. Proses autoksidasi tersebut menyebabkan berkembangnya bau dan flavor yang tidak enak, yang biasa disebut tengik (Konchhar, 1996).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi oksidasi lemak dalam daging unggas antara lain:

a. Komposisi asam lemak dalam daging

Asam lemak dalam daging terdiri atas asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh lebih reaktif dibandingkan asam lemak jenuh dan akan bertambah reaktif dengan bertambah banyaknya ikatan rangkap pada asam lemak. Sebagai contoh, kecepatan relatif oksidasi asam arakhidonat 40 kali lebih cepat dibandingkan asam oleat dan 4 kali lebih cepat dibandingkan asam linoleat serta 2 kali lebih cepat dibandingkan dengan asam linolenat (Kochhar, 1996).

Pada daging unggas ternyata kandungan PUFA lebih besar dibandingkan pada daging babi, sapi dan domba, sehingga lebih mudah terjadi oksidasi lemak dibandingkan jenis daging lainnya (Lillard, 1987). Pada berbagai daging unggas sepeti daging broiler, kalkun, itik, angsa ditemukan kandungan PUFA yang berbeda. Misalnya, pada daging putih ayam broiler mentah dengan kulit, konsentrasi PUFA adalah 24% (3,96 g/100 g daging), daging tanpa kulit sebesar 30,8% (0,37 g/100 g daging). Pada daging putih kalkun mentah dengan kulit, kandungan PUFA sebesar 26,5% (1,73 g/100 g daging), sedangkan pada daging tanpa kulit sebesar 35,3% (0,42 g/100 g daging). Komposisi asam lemak tersebut berbeda pula pada daging gelap ayam broiler yaitu daging dengan kulit sebesar 23,4% (2,34 g/100 g daging) dan tanpa kulit sebesar 30,5% (1,07 g/100 g daging). Pada daging kalkun gelap dengan kulit, kandungan PUFA sebesar 29,0% (2,28 g/100 g daging) dan daging kalkun gelap tanpa kulit sebesar 34,7% (1,31 g/100 g daging) (Decker dan Cantor, 1992). Sebagai tambahan, Rabot *et al.* (1996) menemukan bahwa kandungan lipid akan menurun dengan meningkatnya umur ayam.

Dilihat dari data kandungan PUFA di atas yang berbeda pada setiap spesies unggas, bisa dimungkinkan reaksi oksidasi lemak yang terjadi akan berbeda pula. Selain itu, kandungan asam lemak pada berbagai unggas tersebut dapat dipengaruhi oleh pakan hewan dan temperatur lingkungan (Lawrie, 1991). Laporan yang lain (Lillard, 1987) menyebutkan bahwa kandungan PUFA pada bagian tubuh unggas juga berbeda, misalnya pada bagian dada ayam mengandung 41,45% dari total asam lemak yang ada dan bagian kaki ayam sebesar 43,5% dari total asam lemak. Perbedaan ini memungkinkan bahwa potongan daging dari bagian karkas yang berbeda mempunyai komposisi asam lemak yang berbeda sehingga dapat menyebabkan variasi oksidasi lemak yang tejadi. Sebagai tambahan, Salih (1987) melaporkan bahwa daging paha kalkun lebih cepat teroksidasi daripada daging bagian dada.

b. Prooksidan

Jaringan otot juga mengandung katalis yang dapat mempercepat proses oksidsi lemak yaitu berupa senyawa-senyawa hematin seperti senyawa haem (Fe^{2+}) dan haemin (Fe^{3+}) yang ada dalam hemoglobin, myoglobin dan sitokrom yang merupakan prooksidan yang sangat kuat. Senyawa haematin mengkatalisa dekomposisi hidroperoksida dengan membentuk kompleks dengan hidroperoksida. Kompleks ini kemudian terpecah menjadi dua radikal bebas, salah satunya dapat menginisiasi reaksi berantai radikal bebas. Radikal haematin dan radikal alkil yang akan masuk ke proses reaksi berantai (Kochhar, 1996). Radikal-radikal tersebut berkontribusi terhadap pembentukan senyawa-senyawa *off - odor* pada daging.

Prooksidan logam yang lain yaitu logam yang umumnya mempunyai valensi 2 atau lebih dengan potensial redoks yang sesuai dapat meningkatkan laju oksidasi lemak (Kochhar, 1996). Salih (1987) meneliti pengaruh pemberian garam dan logam (Fe, Cu, Mg) dan antioksidan terhadap oksidasi lemak dan *off - flavour* daging dada dan paha kalkun mentah dan masak selama pendinginan dan penyimpanan beku. Ditemukan bahwa nilai TBA pada perlakuan Fe^{3+} lebih besar daripada Cu^{2+} sedangkan perlakuan garam menghasilkan nilai TBA yang lebih rendah.

Lillard (1987) menyebutkan bahwa di dalam daging ternyata senyawa hemoprotein merupakan sumber *non-heme iron* dan selama proses pemanasan *non-heme iron* dilepas dan merupakan katalis utama oksidasi lemak dalam daging masak.

c. Antioksidan

Kandungan tokoferol dalam daging selama penyimpanan dapat mempengaruhi laju oksidasi lemak yang terjadi. Konsentrasi tokoferol dalam daging unggas ini lebih tergantung pada pakan unggas tersebut (Lillard, 1987). Sheldon (1983) melaporkan pengaruh kensentrasi d,1-α-tokoferol asetat terhadap stabilitas oksidasi lemak karkas kalkun. Di sini disimpulkan bahwa peningkatan tokoferol dalan pakan akan menghasilkan peningkatan deposit tokoferol pada dada dan paha kalkun tetapi tidak pada kulit dan lemak. Daging paha ternyata mempunyai deposit tokoferol lebih tinggi dibandingkan daging dada, kulit dan lemak. Disamping itu, Lillard (1987) melaporkan bahwa pada daging yang mengandung tokoferol lebih tinggi dan disimpan beku selama 3 bulan, laju oksidasi lemak yang terjadi lebih lambat.

Pada unggas daging putih yaitu kalkun dan ayam ternyata ditemukan bahwa pada daging kalkun, oksidasi lemak berkembang lebih cepat dibandingkan daging ayam (Lillard, 1987). Disebutkan juga bahwa pakan kalkun yang sudah diberi α-tokoferol (200 mg/kg) atau injeksi tokoferol 1-2 hari sebelum penyembelihan ternyata dapat mengurangi intensitas flavor *fishy* pada daging kalkun.

d. Panas

Secara umum, laju autoksidasi akan meningkat dengan meningkatnya suhu, walaupun oksigen terlarut dalam lemak akan menurun dengan meningkatnya suhu (Kochhar, 1996). Selain itu, Lillard (1987) juga menjelaskan bahwa oksidasi lemak lebih lanjut dalam daging unggas yang dimasak akan berhubungan dengan perlakuan panas. Dilaporkan juga bahwa daging yang mengalami pemasakan yang lama mempunyai peningkatan nilai TBA yang terbesar, sehingga terjadi korelasi antara lama pemasakan dan nilai TBA.

Lillard (1987) melaporkan bahwa pengukuran oksidasi pada daging yang dimasak dengan berbagai tingkat temperatur menunjukkan oksidasi lemak terjadi sangat cepat pada daging yang dimasak pada suhu 70°C selama 1 jam. Nilai TBA akan menurun saat temperatur pemanasan diatas 80°C. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa yang dipanaskan dengan suhu 70°C selama 1 jam mempunyai laju oksidasi yang tercepat. Peningkatan oksidasi lemak selama pemanasan berhubungan dengan denaturasi protein haem dan membentuk katalis yang lebih aktif yang dapat mengawali terjadinya oksidasi lemak.

4. *Warmed-Over Flavour (WOF)*

Warmed-over flavour (WOF) didefinisikan sebagai oksidasi flavor yang berkembang dengan cepat dalam daging masak yang didinginkan, dimana flavor tengik dan *stale* dapat muncul dalam waktu 48 jam pada penyimpanan dengan suhu 4°C. Kerusakan ini berlawanan dengan ketengikan yang terjadi pada daging mentah dan jaringan lemak yang secara normal tidak terjadi pada penyimpanan beku selama beberapa minggu atau bulan (Bailey *et al.*, 1992). WOF terjadi juga pada daging cacah mentah yang terekspose dengan udara. Deskripsi sensori yang biasa ditemukan pada daging WOF adalah *cardboardy, oxidized/rancid,painty,fishy,stale* dan *metallic* (Bailey *et al.*, 1992).

Hasil review Bailey (1992) menyimpulkan bahwa WOF terjadi akibat oksidasi asam lemak tidak jenuh yang dikatalisa oleh besi baik dalam betuk kompleks hemenya ataupun dalam bentuk besi (II) *non-heme*. Selama pemasakan besi(II) *non-heme* ini meningkat jumlahnya sehingga lebih tersedia dalam mengkatalisa reaksi oksidasi.

Contoh kasus WOF yang terjadi pada daging unggas dilaporkan oleh Lyon (1993) yang mendapatkan bahwa *off-flavour* yang terjadi pada daging ayam (dada, paha dan kulit) masak yang disimpan 0 – 5 hari meningkat sejalan dengan waktu penyimpanan. Penelitian Mielche (1995) juga melaporkan WOF yang terjadi pada daging dada dan paha kalkun dan ayam yang dipanaskan dan disimpan pada suhu 5°C selama 4 hari. Ditemukan bahwa urutan terbesar dari nilai TBA yang diperoleh adalah daging paha kalkun, daging paha ayam, daging dada kalkun dan daging dada ayam. Peningkatan nilai TBA ini sejalan dengan peningkatan suhu pemanasan dan waktu penyimpanan. Penelitian Kerler dan Grosch (1997) pada daging ayam rebus yang dipanaskan kembali, disimpan dingin dan dipanaskan kembali menunjukkan kejadian WOF. Pada daging ayam beku yang dipanaskan kembali akan kehilangan flavor *meaty, chicken-like,* dan bau manis serta mulai terjadi pembentukan *flavour green, cardboard-like,* dan *metallic.*

5. ***Off-flavour*** **yang diinduksi dengan adanya aktivitas mikrobiologis**

Off-flavour yang ditimbulkan karena pertumbuhan mikroorganisme yang ada pada permukaan daging, cenderung mengakibatkan bau asam daripada bau busuk. Lipase yang dihasilkan oleh mikroorganisme akan menyerang lipid dan memecah asam lemak dalam daging, yang dapat mengakibatkan *off-flavour* pada daging tersebut (Lawrie, 1991). *Off-flavour* yang ditimbulkan ini tergantung pada tipe mikroorganisme yang tumbuh. Pertumbuhan mikroorganisme ini tergantung juga pada temperatur penyimpanan. Pada temperatur yang tinggi dan tidak adanya oksigen akan dapat memproduksi bau busuk akibat dari pemecahan protein yang ada dalam daging.

Asam lemak bebas yang diproduksi dari aktivitas mikroorganisme akan mempercepat berkembangnya oksidasi lemak, meskipun disimpan pada suhu -10°C dalam waktu yang lama. Perbedaan berkembangnya *off-odour* dan rasa timbul karena perbedaan asam lemak yang diproduksi melalui proses lipolisis dan komponen karbonil selama oksidasi lemak (Lawrie, 1991).

6. ***Off-flavour*** **yang disebabkan pengolahan pangan**

Proses pengolahan pangan dapat mempengaruhi kimia flavor dalam daging yaitu dapat mengubah komposisi secara kualitatif pada sistem flavor daging. Perubahan tersebut bisa berupa perubahan kimia atau hilangnya komponen flavor yang penting. Salah satu proses pengolahan yang dapat menyebabkan *off-flavour* adalah iradiasi (Bailey *et al.*, 1992).

Iradiasi pada daging dimaksudkan di antaranya untuk mengendalikan *Salmonella* dan patogen lainnya yang mungkin terdapat pada daging ayam dan daging sapi. Proses iradiasi tersebut harus memperhatikan 3 hal penting yaitu: (1) dosis iradiasi yang tepat dalam membunuh mikroorganisme, (2) kemungkinan beberapa enzim akan lebih resisten daripada bakteri dalam daging, (3) iradiasi daging dalam kondisi beku ternyata dapat meminimalkan *off-flavour* yang terjadi (Bailey *et al.*, 1992). Dikatakan lebih lanjut bahwa bau pada daging yang telah diiradiasi ternyata merupakan pengaruh hubungan antara dosis dan suhu iradiasi.

Bau yang disebabkan karena iradiasi daging biasanya mempunyai karakteristik *metallic, wet dog , wet grain, goaty* atau *burnt* (Bailey *et al.*, 1992).

Beberapa kejadian *off-flavour* yang diakibatkan iradiasi daging unggas antara lain daging dada ayam yang dikemas dengan wadah polystyren yang dibungkus lapisan PVC dan diiradiasi dengan dosis 2,5; 3,0; 3,8; dan 4,5 kGy pada suhu 0°C. Pada dosis iradiasi 2,5 kGy ternyata dapat menurunkan ketengikan (bilangan peroksida), asam lemak bebas dan daya ikat air pada daging. Daging yang diiradiasi dengan dosis 2,5 kGy tersebut mempunyai kondisi sensori yang tetap baik sampai 22 hari pada penyimpanan 2°C. Pada dosis iradiasi yang lebih tinggi akan meningkat ketengikan, asam lemak bebas dan daya ikat air segera setelah daging diiradiasi dan flavor serta penerimaan umum menjadi menurun (Lescano *et al.*, 1991).

Off-flavour akibat iradiasi juga terjadi pada daging dada kalkun yang disimpan pada suhu 1°C dengan lapisan polietilen permeable terhadap oksigen dan lapisan barrier impermeable terhadap oksigen. Iradiasi dengan dosis 2,5 kGy ternyata menyebabkan daging berbau unpleasant, seperti sour, rancid, mature, bad meat dan busuk pada daging yang dilapis dengan lapisan impermeable terhadap oksigen (Lynch *et al.*, 1991). Pada penelitian lain (Min *et al.*, 1999) yaitu pada daging paha ayam, dilakukan iradiasi dengan sinar gamma pada dosis 0; 0,5; 1 dan 2 kGy kemudian disimpan secara aerobik pada suhu 4°C. Ternyata ditemukan nilai TBA cenderung meningkat dengan waktu penyimpanan dan dosis sinar gamma. Daging paha ayam yang diiradiasi 1 kGy lebih bisa diterima konsumen dan *off - flavour* yang ditimbulkan paling rendah. Pada daging ayam yang dimasak, daging tanpa proses iradiasi lebih diterima dengan *off - flavour* minimal.

Pencegahan *Off - Flavour* pada Daging Unggas

Off - flavour yang terjadi pada daging unggas jelas berakibat pada menurunnya tingkat penerimaan konsumen terhadap daging dan produk daging unggas. Disamping itu, akibat yang bersamaan dari *off-flavour* juga dikhawatirkan pengaruhnya yang buruk terhadap kesehatan manusia. Sehingga, diperlukan cara-cara untuk melakukan pencegahan timbulnya *off - flavour* pada daging tersebut. Cara-cara yang dilakukan ini tergantung pada penyebab timbulnya *off - flavour* pada daging unggas tersebut.

Off - flavour daging unggas yang disebabkan karena umur bisa sangat mudah dikendalikan. Kita hanya memotong unggas pada umur tertentu dimana secara sensori daging tersebut masih bisa diterima konsumen. Sebagai contoh, Prabhakara (1990) yang mendapatkan bahwa pemotongan itik umur 3 bulan adalah tepat karena daging yang dihasilkan mempunyai nilai skor yang tinggi dalam hal tendernes, juicyness dan flavour. Kim *et al.* (1999) juga melaporkan bahwa ayam jenis Arbor Acre dan ayam jenis asli Korea hanya dapat diterima secara sensori (aroma, flavour, juicyness dan tenderness) pada umur 8, 10, 12, 14, dan 16 minggu. Demikian juga dengan *off - flavour* akibat perbedaaan jenis kelamin, seperti pada itik muscovy betina ternyata mempunyai intensitas yang lebih tinggi daripada itik jantan (Baeza *et al.*, 1998).

Pada kejadian *off - flavour* daging unggas yang disebabkan pakan, sudah banyak dilakukan penelitian untuk memperbaiki mutu pakan unggas khususnya terhadap *off - flavour* yang mungkin ditimbulkan. Peterson *et al.* (1975) menambahkan vitamin E dengan dosis 200 mg/kg pakan sebelum penyembelihan kalkun ternyata juga dapat mengurangi intensitas *off-flavour* daging kalkun. Untuk mengurangi bau *fishy* pada daging ayam, bisa dilakukan penambahan minyak jagung dengan metionin atau kolin (Wessels *et al.*, 1979). Penelitian Huang *et al.* (1999) menunjukan bahwa pemberian α-tokoferol pada pakan broiler selama 6 minggu ternyata menghasilkan daging paha ayam dengan nilai TBA lebih rendah dari pada kontrol. Jumlah α-tokoferol pada paha ayam tersebut akan menurun pada penyimpanan beku selama 40 hari.

Pencegahan *off - flavour* daging unggas yang disebabkan oksidasi lemak bisa dilakukan dengan penambahan antioksidan alami maupun sintetik. Hayse (1974) menemukan bahwa penambahan 100 IU DL-α-tokoferol asetat selama 8 minggu dapat mengurangi nilai TBA pada daging kalkun mentah dan matang. Pikul *et al.* (1983) melaporkan bahwa penambahaan antioksidan (BHA, BHT, Santoquin) pada daging ungas tanpa tulang yang disimpan beku selama 23 minggu pada suhu -18°C dapat menghambat oksidasi lemak yang terjadi, tetapi masih terjadi WOF jika daging tersebut dimasak lagi.

Mielnik (1997) melakukan penelitian mengenai penambahan antioksida alami dari bawang putih segar dan kering pada daging ayam tanpa tulang yang disimpan beku pada suhu -20°C selama 2 bulan. Nilai TBA yang dihasilkan lebih rendah dari pada kontrol, sehingga bawang putih juga akhirnya dapat menurunkan ketengikan daging ayam selama penyimpanan beku. Bawang putih segar ternyata lebih bisa menekan nilai TBA daripada bawang putih kering selama penyimpanan beku, dan hanya sedikit perbedaan sifat sensori yang ditimbulkan.

Pada *off-flavour* yang diakibatkan kejadian WOF yaitu daging ayam dimasak, disimpan dingin dan dipanaskan kembali sehingga mempunyai *flavour* yang menyimpang dapat dilakukan pemecahan timbulnya *off-flavour* tersebut. Pada penelitian yang dilakukan oleh Klinger dan Stadelman (1975) pada daging itik segar dan masak, disimpan dingin dan dipanaskan kembali, ditemukan bahwa injeksi pada daging itik dengan α-tokoferol atau kombinasi asam sitrat, polifosfat, propil galat dan BHA sebelum pemasakan dapat mengurangi oksidasi selama pemasakan, penyimpanan dan pemanasan kembali. Pada penelitian Jayathilakan *et al.* (1997) tentang pengaruh beberapa rempah - rempah, garam dan produk reaksi Millard terhadap oksidasi lemak pada daging yang dimasak dan disimpan dingin, ditemukan bahwa cengkeh dan produk reaksi Millard menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik dibanding garam dan rempah lainnya.

Penghambatan kejadian *off-flavour* karena WOF juga dilaporkan oleh Graf dan Panter (1991). Selama pemasakan dan penyimpanan daging ayam sejumlah Fe bebas akan dilepaskan. Fe yang terikat pada fosfolipid yang bermuatan negatif dapat menyebabkan terjadinya oksidasi yang mengakibatkan terjadinya WOF dalam waktu 24 jam pada penyimpanan dingin. Pengambilan Fe dengan pengkelatan menggunakan asam fitat ternyata dapat mengurangi pembentukan WOF. Penggantian Fe secara kompetitif dari fosfolipid dengan kation polivalen dapat menurunkan laju pembentukan WOF.

DAFTAR PUSTAKA

Antonovich, EA, Lyubenko, PKH, Podrushnyak, AE. 1984. Hygienic Evaluation of Poultry Containing Organophosphate Pesticide Residue. Ratsional'noe Pitanie, Respublikanskii Mezhvedomstvennyi Sbornik; no 19, 80-82.

Apriyantono, A.1997. Kimia Flavor. Universitas Terbuka, Bogor.

Apriyantono, A, Indrawaty. 1998. Comparison of Flavor Characteristics of Domestic Chicken and Broiler as Affected by Different Processing Methods. Didalam: Food Flavours: Formation, Analysis and Packaging Influences, ed. E.T. Contis, C-T. Ho, C.J. Mussinan, F. Shahidi, A. M. Spanier. Elsevier, Amsterdam.

Benabdeljelil, K, Kerfal, M. Moroccan Fish Meal in Practical Broiler Diets II. Effect of High Levels on Broiler Performances and Meat Flavour. Actes de-l'Institut Argonomique at Veterinaire Hassan II; 6(2) 69-78.

Beaza, E, Salicon, MR, Marche, G, Juil, H. 1998. Effect of Sex on Growth, Technological and Organoleptic Characteristics of the Muscovy Duck Breast Muscle. British Poultry Sci., 39 (3) 398-403.

Bailey, ME, Rourke, Tj, Gutheil, RA, Wang, CYJ. 1992. Undesirable Flavour of Meat. Di dalam: Off-flavour in Food and Beverages, ed. G. Charalambous. Elsevier, New York.

Decker, EA, Cantor, Ah. 1992. Fatty acids in Poultry and Egg Products. Didalam: Fatty acids in Foods and Their Health Implications, ed. CK Chow. Marcel Decker, New York.

Graf, E, Panter, SS. 1991. Inhibition of Warmed-Over Flavor Development by Polyvalent Cations. J. food Sci, 56(4): 1055-1058.

Hayse, PL. 1974. The Effect of Dietary Tocopherol Supplementation on Oxidative Rancidity in Turkey Meat. Dissertation Abstracts International B, 35(5):2001.

Heath, HB, Reineccius, G. 1986 Flavor Chemistry and Technology. AVI, New York.

Huang, HC, Lin, JH, Kuo, CC 1999. Effect of Dietary Fish Oil and Alpha-Thocopherol Acetate on the Chemical Properties and Quality of Chicken Thigh Meat . Food Sci. Taiwan, 26(2): 145-146.

Jayathilakan, K, Vasundhara, TS, Kumudavally, KV. 1997. Effect of Species and Millard Reaction Products on Rancidity Development in Precooked Refrigerated Meat. J. Food Sci. Tech. India, 34(2): 128 – 131.

Kerler, J. Grosch, W. 1997. Character Impact Odorants of Boiled Chiken: Changes during Refrigerated Storage and Reheating. Z. lebens. Unter. Fors., 205(3): 232 – 238.

Kim, YH, Min, JS, Hwang, GS, Lee, SO, Kim, IS, Bark, HI, Lee, MH. 1999. Fatty Acids Composition and Sensory Characteristics of the Commercial Native Chicken meat. Korean J. Food Sci. Tech., 31(40: 964 – 970.

Klinger, SD, Stadelman, WJ. 1975. Flavour of Reheated Roast Duck. Poultry Sci., 54(4): 1278 – 1282.

Kochhar, Sp. 1996. Oxidative Pathways to The Formation of Off – flavours. Didalam: Food Taints and Off – Flavours, ed. MJ Saxby. Blackie Academic & Profesionai, London.

Lawrie, RA. 1991. Meat Science. Pergamon Press, Oxford.

Lescano, G, Narvaiz, P, kairiyama, E, kaupert, N. 1991. Effect of Chicken Breast Irradiation on Microbiological, Chemical and Organoleptic Quality. Lebens. Wiss. Technol., 24(2): 130 – 134.

Lillard, DA. 1987. Oxidative Deterioration in Meat, Poultry and Fish. Didalam: Warmed-Over Flavor of Meat, ed. AJ St Angelo, ME Bailey. Academic Press, New York.

Lynch, JA, MacFie, HJH, Mead, GC. 1991. Effect of Irradition and Packaging Type on Sensory Quality of Chill-Stored Turkey Breast Fillets. Inter. J. Food Sci. Technol., 26(6): 653-668.

Lyon, BG. 1993. Sensory Profile Changes in Broiler Tissues due to Cooking, Storage, and Reheating. Poultry Sci. 72(10): 1981-1988.

Mielche, MM. 1995. Development of Warmed-Over Flavour in Ground Turkey, Chicken and Pork meat during Chill Storage. A model of the Effects of Heating Temperature and Storage Time. Z. Lebens. Unter. Fors., 200(3); 186-189.

Mielnik, M. 1997. Garlic as an Antioxidant. Stabilization of Frozen, Mechanically Deboned Chicken meat. InforMAT, 10(4): 16-17.

Miller, D, Robisch, P. 1969. Comparative Effect of Hearing, Menhaden, and Safflower Oils on Broiler Tissues Fatty Acid Composition and Flavour. J. Poultry Sci., 48(6) 2146-2157.

Min, JS, Shin, DK, Lee, SO, Kim, IS, Lee, M. 1999. Effect of Gamma-Iradiation on the Physicochemical and Sensory Characteristics of Chicken Thigh Meat. Korean J. Animal Sci. 41(60: 663-670.

Peterson, Dw, Crawford, L. 1975. Vitamin E and Fishy Off - flavours in Turkey Meat. Didalam Food Science and Technology Abstract, IFIS, Reading.

Pikul, J, Niewiarowicz, A, Kijowski, J. 1983. Influence of Antioxidants on Stability of Mechanically Deboned, Frozen Poultry Meat. Fleischwirtschaft, 63(5): 960-964.

Prabhakara, RK. 1990. Effect of Age, Sex, and Source on Qualitative Characteristics of Stored Duck Carcasses. Cheiron, 19(1): 20-28.

Opstvedt, J. 1974. Influence of residual Lipids on the Nutririve Value of Fish Compositon and Flavour Quality of Broiler Meat. Acta Agric. Scandinavica, 24(1): 61-75.

Prusa, KJ., Chambers, E IV, bowers, JA, Cunningham, F, Dayton, AD. 1981. Thiamin Content, Texture, and Sensory Evaluation of Postmortem Papain-Injected Chicken. J. Food Sci., 46(6): 1684-1686.

Rabot, C, Rousseau, F, Dumont, JP, Remignon, H, Ganderner, G. 1996. Chicken Meat: Effects of Age and Slaughter Weight on Lipid Composition and Organoleptic Qualities. Viandes et Produits Carners, 17(1): 17-22.

Reineccius, G. 1979. Symposium on Meat Flavor, Off-flavor in Meat and Fish - A Review. J. Food. Sci., 44(1): 12.

Reineccius, G. 1991. Off-Flavors in Foods. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 29(6), 381-402.

Reineccius, G. 1994. Source Book of Flavour. Second Edition. Chapman & Hall, New York.

Salih, AM. 1987. Lipid Stability in Turkey Meat as Influenced by Cooking, Refrigerated and Frozen Storage, Salt, Metal Cations and Antioxidants. Dissertation Abstracts International, B; 48 (1) 15.

Sink, JD. 1979. Symposium on Meat Flavor: Factors Influencing the Flavor of Muscle Food. J. Food Sci., (44) : 1-5.

Wessels, JPH, Preez, JJDU, Atkinson, A. 1979. Minimization of Fishy Off-flavor in Broiler Carcasses. South African Food. Rev.,6(20: 41-45.

Wu, YC, Kellems, RO, Holmes, ZA, Nakaue, HS. 1984. The Effect of Feeding Four Fish Hydrolyzate Meals on Broiler Performance and Carcass Sensory Characteristics. Poultry Sci., 63(12): 2414-2418.