

PENGOLAHAN DAGING DENGAN SISTEM MARINASI UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN PANGAN DAN NILAI TAMBAH

NURWANTORO, V.P. BINTORO, A.M. LEGOWO dan A. PURNOMOADI

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Kampus Tembalang, Semarang

(Makalah masuk 21 November 2011 – Disetujui 9 April 2012)

ABSTRAK

Daging mengandung nutrisi berupa protein, lemak, mineral, sedikit karbohidrat dan air. Adanya nutrisi tersebut, maka daging selain sebagai bahan pangan juga potensial ditumbuhi bakteri, sehingga perlu diolah lebih lanjut. Salah satu sistem pengolahan daging adalah marinasi, yaitu dengan merendam dalam larutan berbumbu (*marinade*). Sistem marinasi daging ada 3 perlakuan. Pertama dengan menggunakan larutan garam fosfat untuk meningkatkan daya ikat air. Kedua dengan menggunakan larutan garam yang bersifat asam atau asam-asam organik untuk mengempukkan dan menurunkan pertumbuhan bakteri. Ketiga adalah menggunakan larutan bumbu, yang dapat pula dikombinasi dengan gula, garam dapur (NaCl) dan asam-asam organik untuk memperbaiki sifat fisik daging, memperbaiki cita rasa dan menurunkan pertumbuhan bakteri. Marinasi daging dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, mikrobiologis dan sensori.

Kata kunci: Marinasi, daging, keamanan

ABSTRACT

PROCESSING OF MEAT WITH MARINATION SYSTEM FOR INCREASING FOOD SAFETY AND ADDED VALUE

In broad perspective, meat contains many essential nutrients such as protein, fat, minerals, carbohydrates (minor amount) and water. The existence of these nutrients render meat not only as a nutritious food, but also potential as a media for bacterial growth, so that it needs to be further processed. One of the methods to process meat is by soaking the meat in a marinade solution (marination). There are three treatments that maybe performed on meat in the marination system. The first method is using phosphate salt solution to enhance the water holding capacity. The second method is utilizing the acidic salt solution or organic acids to soften the meat and control the bacteria growth. The third method is using spicy solution that can be combined with sugar, salt (NaCl) and organic acids to improve the physical performance and taste of meat as well as to control the growth of bacteria. It is concluded that marination of meat could increase physical, chemical, microbiological properties and sensory.

Key words: Marination, meat, safety

PENDAHULUAN

Daging segar adalah otot skeletal (kerangka) karkas ternak yang belum diolah dan atau tidak ditambah dengan bahan apapun (SNI 3932, 2008). Penyediaan daging harus didahului dengan penyembelihan secara normatif yang berasal dari sapi, kerbau, kambing, domba, babi, unggas dan hewan-hewan lainnya (BINTORO, 2008). Daging yang dapat dikonsumsi umumnya berasal dari ternak yang sehat, saat penyembelihan dan pemasaran diawasi oleh petugas rumah potong hewan (RPH) serta terbebas dari pencemaran bakteri (USMIATI, 2010).

Daging (khususnya daging sapi) di Indonesia umumnya diproduksi oleh RPH, dan kemungkinannya mempunyai potensi untuk tercemar bakteri, sesaat setelah dipotong, dipasarkan, bahkan sampai di konsumen. Daging yang tercemar bakteri mudah mengalami kerusakan, karena mengandung nutrisi

yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri (GUSTIANI, 2009). Berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) persyaratan mikrobiologis (bakteri) dalam daging sapi yang beredar di Indonesia adalah *total plate count* (TPC) 10^6 CFU/g, bakteri *coliform* 10^2 CFU/g, bakteri *Staphylococcus aureus* 10^2 CFU/g, bakteri *Salmonella* sp., negatif per 25 g dan bakteri *Escherichia coli* 10 CFU/g (SNI 3932, 2008). Apabila kandungan bakteri dalam daging melebihi standar yang telah ditentukan, maka daging tersebut dianggap tidak layak sebagai bahan pangan, karena kemungkinan menjadi mudah rusak. Kemungkinan pula dapat menimbulkan penyakit, apabila daging yang mengandung bakteri patogen diolah kurang sempurna dan selanjutnya dikonsumsi.

Salah satu metode pengolahan daging adalah dengan marinasi. Marinasi adalah proses perendaman daging dalam bahan *marinade*, sebelum diolah lebih lanjut. *Marinade* adalah larutan berbumbu yang

berfungsi sebagai perendam daging, biasanya digunakan untuk meningkatkan cita rasa, kesan jus dan keempukan daging setelah dimasak (BROOKS, 2011). Bahan *marinade* bermacam-macam, yaitu gula, garam dapur (NaCl), garam sorbat, garam fosfat dan garam benzoat, yang bermanfaat untuk meningkatkan keamanan pangan dan masa simpan daging (BJORKROTH, 2005). Bahan *marinade* yang lainnya adalah asam (*vinegar*, *wine*, jus lemon), minyak makan (*zaitun*, *almond*) dan bumbu (SYAMSIR, 2010). Pengolahan daging dengan metode marinasi pada awalnya berfungsi sebagai bumbu, tetapi pada perkembangan lebih lanjut juga berfungsi untuk menurunkan kandungan bakteri dalam daging. Dengan demikian, marinasi daging dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki citarasa, memperbaiki sifat fisik daging dan diharapkan pula dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet untuk memperpanjang masa simpan. Berbagai hasil penelitian marinasi daging ternyata juga bermanfaat untuk meningkatkan keamanan pangan dan nilai tambah. Hal ini disebabkan bahan marinasi umumnya juga bersifat antibakteri, sehingga diharapkan dapat memenuhi persyaratan sesuai SNI terutama dilihat dari sisi mikrobiologis.

MANFAAT MARINASI DAGING

Prinsip marinasi daging adalah perendaman dalam bahan *marinade* (larutan atau saus) yang mengandung *ingredient* tertentu sehingga secara perlahan-lahan terjadi transpor pasif dari bahan *marinade* ke dalam daging secara osmosis (BROOKS, 2011). Awalnya marinasi daging bermanfaat untuk memperbaiki citarasa dan keempukan daging setelah pengolahan daging. Bahan-bahan marinasi yang dapat digunakan untuk memperbaiki citarasa dan keempukan daging adalah bahan perasa, seperti garam dapur (NaCl), kecap (saus kedelai), asam-asam organik (asam asetat/cuka, lemon), enzim (papain, bromilin, fisin) dan jahe (BB PASCAPANEN PERTANIAN, 2010). Menurut CARROL *et al.* (2007) peningkatan citarasa dan keempukan daging akibat proses marinasi disebabkan oleh meningkatnya daya ikat air daging. BIRK *et al.* (2010) melaporkan bahwa marinasi daging broiler dapat meningkatkan citarasa, meningkatkan keempukan dan meningkatkan penerimaan konsumen.

Perkembangan lebih lanjut, ternyata marinasi daging juga bermanfaat untuk memperpanjang masa simpan daging. Hal ini disebabkan bahan-bahan marinasi umumnya bersifat antibakteri. WONGWIWAT *et al.* (2007) melaporkan bahwa marinasi daging ayam dengan campuran beberapa bumbu dapat menurunkan jumlah bakteri dan memperpanjang masa simpan dari 10 hari menjadi 12 hari pada penyimpanan suhu 4°C. Demikian juga marinasi daging ayam kampung dengan asam asetat dapat menurunkan jumlah bakteri selama

penyimpanan pada suhu ruang (ARITONANG dan MIHRANI, 2008). BIRK *et al.* (2010) menambahkan bahwa asam-asam organik seperti asam tartrat, jus lemon, *red wine* juga dapat digunakan untuk mengendalikan bakteri *Campylobacter jejuni* dalam daging. Bahan-bahan kimia seperti garam-garam natrium merupakan bahan marinasi yang dapat digunakan untuk mengendalikan bakteri *Listeria monocytogenes* dalam daging kalkun (CARROL *et al.*, 2007). Dengan demikian manfaat marinasi adalah: (1) meningkatkan kualitas sensori daging (citarasa, keempukan, kesan jus); (2) memperbaiki sifat fisik daging (meningkatkan daya ikat air); dan (3) memperpanjang masa simpan.

SISTEM MARINASI DAGING

Awalnya marinasi dikenal untuk mengawetkan ikan, yaitu direndam dalam larutan garam dapur (NaCl) sekaligus untuk menghasilkan citarasa unik yang berbeda dengan ikan segar. Perkembangan lebih lanjut bahan marinasi tidak hanya NaCl, tetapi garam fosfat, asam-asam organik, minyak makan, gula, bumbu ataupun kombinasi dari berbagai bahan tersebut (SYAMSIR, 2010). Berdasarkan jenis bahan marinasi, maka pada garis besarnya sistem marinasi daging dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu: (1) berbasis garam fosfat; (2) berbasis asam; dan (3) berbasis bumbu dan dapat pula dikombinasi dengan gula, NaCl, dan asam-asam organik.

Sistem marinasi daging berbasis garam fosfat

Bahan-bahan marinasi berbasis garam yang dapat digunakan adalah garam dapur (NaCl) dikombinasi dengan: (1) natrium tripolifosfat; (2) natrium laktat; (3) natrium diasetat; (4) natrium sitrat; dan (5) natrium laktat atau natrium diasetat (CARROL *et al.*, 2007). Penelitian marinasi daging kalkun pada suhu 4°C selama 3 jam terhadap susut masak, kadar air dan daya ikat air dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan data tersebut di atas menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (marinasi dengan menggunakan NaCl + natrium tripolifosfat menghasilkan susut masak paling kecil, kadar air tertinggi dan daya ikat air tertinggi. Marinasi daging kalkun dengan NaCl ditambah garam natrium lainnya menghasilkan susut masak lebih tinggi, kadar air lebih rendah dan daya ikat air juga lebih rendah. Hal ini disebabkan natrium tripolifosfat bersifat alkali dan mempunyai kemampuan mengikat air (ALVARADO dan MCKEE, 2007). Menurut SYAMSIR (2010) garam natrium fosfat dapat membantu memperbaiki kemampuan daging dalam mengikat air, sehingga mengurangi susut masak selama pemasakan dan

Tabel 1. Pengaruh marinasi dengan garam natrium terhadap susut masak, kadar air dan daya ikat air daging kalkun

Perlakuan	Susut masak (%)	Kadar air (%)	Daya ikat air (kg)
Na-tripolifosfat (0,45%)	14,11 ^c	59,76 ^a	0,50 ^a
Na-laktat (3%)	15,08 ^{ab}	57,67 ^d	0,22 ^{bc}
Na-diasetat (0,25%)	15,02 ^{abc}	59,10 ^{ab}	0,41 ^{ab}
Na-sitrat (0,75%)	15,60 ^a	58,45 ^{bc}	0,15 ^c
Na-laktat/diasetat (0,3%), (0,25%)	14,56 ^b	58,02 ^{cd}	0,23 ^{bc}

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Sumber: CARROL *et al.* (2007)

mempertahankan kesan jus daging pada produk daging setelah dimasak. Selanjutnya hasil pengujian terhadap tingkat oksidasi lemak dinyatakan dalam mg/kg malonaldehid setelah 3 hari dan 15 hari penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh marinasi dengan garam natrium terhadap tingkat oksidasi lemak (mg/kg malonaldehid) selama penyimpanan daging kalkun

Perlakuan	Hari ke-3	Hari ke-15
Na-tripolifosfat	3,14 ^b	8,50 ^a
Na-laktat	4,79 ^{ab}	8,66 ^a
Na-diasetat	2,92 ^b	8,46 ^a
Na-sitrat	6,90 ^a	6,28 ^a
Na-laktat/diasetat	7,15 ^a	9,40 ^a

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Sumber: CARROL *et al.* (2007)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa marinasi daging dengan perlakuan Na-tripolifosfat dan Na-diasetat menunjukkan tingkat oksidasi lemak yang paling rendah pada penyimpanan 3 hari, sedangkan pada penyimpanan 15 hari tingkat oksidasi lemaknya meningkat, tetapi tidak berpengaruh antar perlakuan. Selanjutnya uji sensori terhadap kesan jus dan keempukan tidak berpengaruh nyata. Perlakuan Na-tripolifosfat dan Na-laktat dapat menghambat laju pertumbuhan *Listeria monocytogenes* sampai penyimpanan hari ke-14. Secara umum marinasi daging kalkun dengan menggunakan kombinasi NaCl dan natrium tripolifosfat menghasilkan daging dengan sifat fisik (susut masak, kadar air dan daya ikat air) terbaik.

SMITH dan YOUNG (2007) melaporkan bahwa marinasi daging broiler dengan menggunakan kombinasi NaCl dan garam fosfat dapat meningkatkan rendemen setelah pemasakan. Larutan marinasi yang digunakan sebanyak 15% dari berat daging broiler selama 4 jam. Perlakuan yang diterapkan adalah: (1) marinasi daging broiler dalam larutan 94% aquades dan

6% NaCl (tanpa garam fosfat); (2) marinasi daging broiler dalam larutan 94% aquades, 3% NaCl dan 3% natrium tripolifosfat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa marinasi tanpa garam fosfat dihasilkan rendemen setelah pemasakan sebesar 76,6%, sedangkan marinasi dengan garam fosfat dihasilkan rendemen sebesar 86,1%. Hal ini menunjukkan bahwa garam fosfat mempunyai kemampuan meningkatkan daya ikat air. Menurut ALVARADO dan MC KEE (2007) garam-garam alkali-fosfat (dinatrium fosfat, natrium tripolifosfat dan tetrasodium fosfat) sering digunakan dalam marinasi daging, karena garam-garam tersebut mempunyai kemampuan mengikat air, sehingga dapat memaksimalkan daya ikat air daging.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut di atas, maka untuk meningkatkan sifat fisik daging (menurunkan susut masak, meningkatkan daya ikat air, meningkatkan kesan jus dan meningkatkan rendemen) sebaiknya apabila dilakukan marinasi menggunakan garam fosfat. Marinasi daging dengan menggunakan garam fosfat juga dapat meningkatkan kualitas sensori setelah pemasakan.

Sistem marinasi daging berbasis asam

Marinasi daging dengan menggunakan sistem asam *marinade* menjadi populer, karena mengandung senyawa antibakteri, terutama untuk menurunkan pertumbuhan bakteri *Listeria monocytogenes*. Bahan *marinade* tipe asam yang dapat digunakan adalah: natrium laktat, kalium laktat, natrium sitrat, natrium laktat kombinasi dengan natrium diasetat, serta kombinasi natrium laktat dengan kalium laktat dan diasetat (ALVARADO dan MCKEE, 2007).

Perlakuan marinasi daging kalkun dengan natrium tripolifosfat dan natrium laktat dapat menghambat laju pertumbuhan *Listeria monocytogenes* sampai penyimpanan hari ke-14, karena pada akhir marinasi (3 jam pada suhu 4°C) nilai pH daging kalkun menjadi asam (sekitar 5,84 – 6,01) (CARROL *et al.*, 2007). Marinasi daging dengan garam fosfat tipe asam (mononatrium fosfat, monoamonium fosfat dan

natrium asam monofosfat) menyebabkan nilai pH turun, sehingga cenderung menurunkan daya ikat air (ALVARADO dan MCKEE, 2007). Dengan demikian marinasi daging dengan garam fosfat tipe asam lebih bertujuan untuk menurunkan pertumbuhan bakteri, bukan bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik daging.

Bahan *marinade* yang bersifat asam lainnya yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan asam-asam organik. BIRK *et al.* (2010) melaporkan bahwa marinasi daging dengan menggunakan asam-asam organik seperti asam asetat, asam sitrat, asam tartrat, asam laktat atau asam malat dapat menurunkan pH daging, sehingga dapat menurunkan pertumbuhan bakteri *Campylobacter jejuni* selama penyimpanan daging 25 hari pada suhu 4°C. ARITONANG dan MIHRANI (2008) melaporkan marinasi daging ayam kampung dalam asam asetat selama 15 menit dengan konsentrasi sampai 12% dapat menurunkan pH, menurunkan jumlah bakteri dan memperpanjang masa simpan daging, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Bahan *marinade* bersifat asam yang alami lainnya adalah dengan menggunakan *lemon pepper* (PATHANIA *et al.*, 2010). Bahan ini dibuat dengan cara mencampurkan 394 g *lemon pepper* dengan 3.785 ml aquades dengan nilai pH awal 5,81 (pada suhu 4°C) dan 5,78 (pada suhu 25°C). *Lemon pepper* tersebut selanjutnya digunakan sebagai bahan marinasi terhadap daging ayam, ternyata dapat menurunkan kandungan bakteri *Salmonella* setelah dimarinasi selama 8 jam baik pada suhu 4° maupun 25°C.

Kematian bakteri akibat marinasi asam disebabkan oleh akumulasi ion hidrogen (H⁺) yang bersifat racun bagi bakteri. Menurut ARITONANG dan MIHRANI (2008) ion hidrogen tersebut harus dikeluarkan dari sel bakteri, dan untuk mengeluarkannya dibutuhkan *adenosine triphosphate* (ATP). Dengan demikian semakin banyak ion hidrogen yang terakumulasi dalam sel bakteri, maka semakin banyak ATP yang dibutuhkan untuk mengeluarkan ion tersebut. Hal ini menyebabkan bakteri kekurangan ATP, sehingga pertumbuhannya menjadi terganggu.

Bahan *marinade* bersifat asam juga dapat digunakan untuk pengempukan daging. BURKE dan

MONAHAN (2002) melakukan perendaman daging sapi dalam larutan yang terdiri dari 31% *orange juice*, 31% jus lemon dan 38% aquades. Hasil penelitian menunjukkan dapat menurunkan nilai pH daging dari semula 5,7 menjadi 3,1; sedangkan keempukan daging berubah dari 178 N/cm² menjadi 44 N/cm². Marinasi sistem asam dapat dilakukan selama 6 – 24 jam, untuk mempersingkat waktu dapat ditambah protease, karena asam dan protease dapat memotong ikatan peptida pada protein serat daging. Perlakuan fisik yang dapat diberikan untuk mempercepat masuknya bahan *marinade* adalah dengan cara ditusuk-tusuk, memperkecil ukuran, atau sistem *tumbling* yaitu dengan memberi agitasi mekanis untuk memutus serat-serat daging (SYAMSIR, 2010).

Marinasi daging juga dapat menggunakan bir atau *red wine*. MELO *et al.* (2008) melaporkan bahwa marinasi daging sapi selama 6 jam dalam bir atau *red wine* dapat menurunkan kandungan senyawa heterosiklik amin sebanyak 40 – 88% setelah penggorengan. Menurut DANIELLS (2009) heterosiklik amin adalah senyawa yang terbentuk selama proses penggorengan daging, dan dilaporkan senyawa ini dapat memicu timbulnya kanker pada manusia.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut di atas menunjukkan bahwa marinasi daging sistem asam mempunyai dua manfaat, yaitu (1) untuk menurunkan pertumbuhan bakteri; dan (2) untuk pengempukan. Agar penetrasi bahan *marinade* ke dalam daging dapat lebih optimal, maka ditambahkan perlakuan fisik (ditusuk-tusuk, memperkecil ukuran, atau *tumbling*).

Sistem marinasi daging berbasis bumbu

Bahan marinasi selain menggunakan garam fosfat dan asam, juga dapat menggunakan bumbu, yang dapat dikombinasi dengan gula, NaCl, dan asam-asam organik. Penggunaan bahan-bahan tersebut mempunyai tujuan utama memberi cita rasa yang lebih baik pada saat pengolahan daging (SYAMSIR, 2010).

Bumbu-bumbu yang dapat digunakan sebagai bahan *marinade* adalah saus kedelai (kecap), saus tiram, gula, NaCl, lemon, lada hitam, bawang putih,

Tabel 3. Pengaruh marinasi dengan asam asetat terhadap nilai pH, jumlah bakteri dan daya simpan daging ayam kampung

Perlakuan	Nilai pH daging	Jumlah bakteri (CFU/g)	Daya simpan (jam)
0 % asam asetat	6,86 ^a	2,4 x 10 ^{5a}	12,0 ^a
3 % asam asetat	6,78 ^a	2,2 x 10 ^{5a}	29,0 ^b
6 % asam asetat	5,76 ^b	1,5 x 10 ^{5b}	37,0 ^c
9 % asam asetat	5,05 ^c	1,3 x 10 ^{5b}	48,6 ^d
12 % asam asetat	5,01 ^c	8,6 x 10 ^{4c}	48,0 ^d

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

Sumber: ARITONANG dan MIHRANI (2008)

ketumbar, serta campuran dari bahan-bahan tersebut. Penggunaan campuran bumbu-bumbu sebagai bahan *marinade* sebanyak 10 – 15% dari berat daging ayam tidak berpengaruh terhadap keempukan dan susut masak, tetapi berpengaruh menurunkan oksidasi lemak dan menurunkan kandungan bakteri selama penyimpanan 15 hari pada suhu 4°C (WONGWIWAT *et al.*, 2007).

Penelitian KIM *et al.* (2010) marinasi daging babi dengan jus bawang putih dengan aras 3 dan 6% dari berat daging, ternyata dapat menurunkan oksidasi lemak pada penyimpanan suhu 4°C selama 7 hari. Bahan marinasi lainnya adalah jus tamarin (buah asam) ditambah NaCl dapat digunakan sebagai bahan *marinade* untuk daging sapi dengan lama perendaman selama 3 jam, ternyata dapat meningkatkan keempukan daging (CHEOK *et al.*, 2010a). Selanjutnya dilaporkan oleh CHEOK *et al.* (2010b) bahwa marinasi daging sapi bumbu “sate sapi” pada suhu 4° dan 2°C dapat memperbaiki kualitas sensori, memperbaiki tekstur dan menurunkan susut masak.

Penggunaan bahan *marinade* berupa campuran asam-asam organik dan bumbu ternyata juga dapat digunakan untuk menurunkan kandungan bakteri daging. PATHANIA *et al.* (2010) melaporkan bahwa marinasi daging ayam dengan campuran *teriyaki*, lemon dan lada pada suhu 4° dan 25°C dapat menurunkan jumlah bakteri *Salmonella* pada tingkat kontaminasi 10 – 100 CFU/g. Marinasi dengan daging sapi menggunakan campuran minyak *marinade*, bawang putih, bawang merah dan jus lemon ternyata dapat menurunkan pembentukan senyawa heterosiklik amin (GIBIS, 2007). Campuran bahan *marinade* lainnya jus lemon, madu, bawang putih, NaCl dan lada dapat digunakan sebagai bahan untuk marinasi daging ayam pada suhu 4°C, ternyata dapat menurunkan pertumbuhan bakteri *Campylobacter jejuni* (BIRK *et al.*, 2008).

Bawang putih sering dimanfaatkan sebagai bahan marinasi dalam pengolahan daging (SYAMSIR, 2010). Bawang putih juga bermanfaat sebagai antibakteri. Menurut ANKRI dan MIRELMAN (1999), bawang putih mengandung senyawa organosulfur berupa *alliin* dan

allicin. Apabila bawang putih dipotong atau diremas, maka terjadi reaksi antara *alliin* dengan *alliinase* menjadi *allicin*. Senyawa *allicin* ini yang memberi aroma “khas” pada bawang putih dan juga bersifat sebagai antibakteri. NURWANTORO *et al.* (2011a) melaporkan, bahwa marinasi daging sapi dengan menggunakan jus bawang putih ternyata dapat menurunkan total bakteri, total bakteri *coliform* dan daya ikat air, tetapi tidak berpengaruh terhadap susut masak, setelah penyimpanan selama 8 jam pada suhu ruang (rata-rata 25°C), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan data pada Tabel 4, nampak bahwa marinasi daging sapi menggunakan jus bawang selama 15 menit adalah yang paling efektif, karena dapat menurunkan total bakteri dan total bakteri *coliform* sesuai dengan persyaratan SNI 3932 (2008) tentang “Mutu Karkas dan Daging Sapi”. Perendaman daging sapi dalam jus bawang putih selama 15 menit dihasilkan daging dengan total bakteri $6,7 \times 10^5$ CFU/g dan total bakteri *coliform* $3,0 \times 10^2$ MPN/100 g atau 3,0 MPN/g. Penurunan kandungan bakteri akibat marinasi dengan jus bawang putih disebabkan bawang putih mengandung *allicin* (ANKRI dan MIRELMAN, 1999). Selain itu jus bawang putih bersifat asam (pH 5,9), sehingga dapat menurunkan pH daging sapi dan menurunkan bakteri *E. coli* menjadi 3,0 MPN/g pada perendaman selama 15 menit. Akibat penurunan pH daging sapi menyebabkan daya ikat airnya menjadi turun. Marinasi daging sapi selama 5 – 20 menit dalam jus bawang putih tidak berpengaruh terhadap susut masak, karena air yang terserap ke dalam daging sapi relatif kecil. Hal ini ditunjukkan dengan kadar air dalam daging sapi juga tidak berpengaruh. Kadar airnya berkisar 70,02 – 75,19 % (NURWANTORO *et al.*, 2011b) (Gambar 1, 2, 3).

Penggunaan campuran bahan *marinade* berupa asam-asam organik, bumbu dan NaCl sebagai bahan marinasi daging ternyata berdampak lebih baik. Dampak yang ditimbulkan adalah: (1) memperbaiki sifat fisik daging (meningkatkan keempukan dan menurunkan susut masak); (2) meningkatkan kualitas

Tabel 4. Total bakteri, total bakteri *coliform*, daya ikat air dan susut masak daging yang dimarinasi dengan jus bawang putih

Lama marinasi (menit)	Total bakteri (CFU/g)	Total bakteri <i>coliform</i> (MPN/100g)	Daya ikat air (%)	Susut masak (%)
Tanpa marinasi	$1,2 \times 10^7$ ^a	$9,6 \times 10^5$ ^a	56,64 ^a	32,50
5 menit	$4,4 \times 10^6$ ^{ab}	$9,2 \times 10^2$ ^b	47,57 ^b	35,78
10 menit	$6,5 \times 10^6$ ^{ab}	$5,8 \times 10^2$ ^b	49,11 ^b	34,37
15 menit	$6,7 \times 10^5$ ^b	$3,0 \times 10^2$ ^b	50,43 ^b	31,18
20 menit	$6,6 \times 10^5$ ^b	$3,0 \times 10^2$ ^b	51,40 ^{ab}	35,25

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Sumber: NURWANTORO *et al.* (2011a)



Gambar 1. Cara melakukan marinasi daging sapi dengan menggunakan *blend* bawang putih



Gambar 2. Cara penyimpanan daging sapi yang telah dimarinasi



Gambar 3. Daging sapi yang telah dimarinasi dengan *blend* bawang putih dan siap diolah lebih lanjut (bintik-bintik putih adalah *blend* bawang putih).

sensori; (3) menurunkan pembentukan senyawa heterosiklik amin dan menurunkan oksidasi lemak; serta (4) menurunkan pertumbuhan bakteri. Marinasi daging dapat meningkatkan keamanan pangan sebagai akibat menurunnya pertumbuhan bakteri. Selain itu dapat meningkatkan nilai tambah karena dapat memperbaiki citarasa daging dan diharapkan dapat meningkatkan daya terima konsumen.

KESIMPULAN

Daging merupakan bahan pangan bergizi, karena mengandung nutrisi berupa protein, lemak mineral, sedikit karbohidrat dan air. Nutrisi yang terkandung dalam daging juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Hal ini dapat menyebabkan daging mudah rusak. Kemungkinan pula dapat menimbulkan penyakit apabila daging yang mengandung bakteri patogen diolah kurang sempurna dan selanjutnya dikonsumsi. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan melakukan marinasi daging, sehingga aman untuk dikonsumsi.

Marinasi adalah proses perendaman daging dalam bahan *marinade* pada suhu 4° atau 25°C selama beberapa jam (< 24 jam) sebelum diolah lebih lanjut. Ada 3 kelompok bahan *marinade* yang digunakan dalam sistem marinasi daging. Pertama adalah larutan garam fosfat, yang bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik daging (meningkatkan daya ikat air, meningkatkan kadar air dan menurunkan susut masak). Kedua adalah larutan garam bersifat asam atau menggunakan asam-asam organik, yang manfaat utamanya adalah mengendalikan pertumbuhan bakteri dan mengempukkan daging. Ketiga adalah larutan bumbu, atau dikombinasikan dengan gula, NaCl dan asam-asam organik, yang bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik, memperbaiki kualitas sensori, menurunkan pembentukan senyawa heterosiklik amin, menurunkan oksidasi lemak dan menurunkan pertumbuhan bakteri daging. Penggunaan bawang putih sebagai bahan marinasi tunggal dapat menurunkan kandungan bakteri dalam daging.

Perlakuan marinasi daging berbasis bumbu adalah yang paling efisien. Hal ini disebabkan penggunaan bumbu dalam pengolahan daging sudah biasa diterapkan dalam pengolahan pangan di Indonesia dengan tujuan untuk meningkatkan citarasa. Selain itu bumbu relatif aman dan mempunyai sifat sebagai antibakteri, sehingga meningkatkan keamanan pangan. Adanya perbaikan citarasa daging dan peningkatan keamanan pangan, maka dapat meningkatkan nilai tambah daging.

DAFTAR PUSTAKA

- ALVARADO, C.Z. and S. MC KEE. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. *J. Appl. Poult. Res.* 16: 113 – 120.
- ANKRI, S. and D.MIRELMAN. 1999. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes Infect.* 2: 125 – 129.
- ARITONANG, S.N. dan MIHRANI. 2008. Pengaruh pencucian dengan larutan asam asetat terhadap nilai pH, kadar protein, jumlah koloni bakteri dan daya simpan daging ayam kampung pada penyimpanan suhu ruang. *J. Agrisistem.* 4(1): 19 – 25.
- BB PASCAPANEN PERTANIAN. 2010. Keempukan Daging. BB Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor. 15 hlm.
- BINTORO, V.P. 2008. Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. 137 hlm.
- BIRK, T., A.C. GRONLUND, B.B. CHRISTENSEN, S. KNOCHEL, K. LOHSE and H. ROSENQUIST. 2010. Effect of organic acids and marination ingredients on the survival of *Campylobacter jejuni* on meat. *J. Food Protect.* 73(2): 258 – 265.
- BJORKROTH, J. 2005. Microbiological ecology of marinated meat product. *Meat Sci.* 70: 477 – 480.
- BROOKS, C. 2011. Marinating of Beef for Enhancement. http://www.beefresearch.org/CM_Docs. (25 Oktober 2010).
- BURKE, R.M. and F.J. MONAHAN. 2002. The tenderisation of shin beef using a citrus juice marinade. *Meat Sci.* 63(2): 161 – 168.
- CARROL, C.D., C.Z. ALVARADO, M.M. BRASHERS, L.D. THOMPSON and J. BOYCE. 2007. Marination of turkey breast fillets to control the growth of *Listeria monocytogenes* and improve meat quality in deli loaves. *Poult. Sci.* 86: 150 – 155.
- CHEOKS, C.Y., N.L. CHIN, Y.A. YUSOF, S.M.M. KAMAL and A.Q. SAZILI. 2010a. The effect of satay marination on three beef muscle types. *Intern. J. Food Eng.* 6(4): 10. Abstract.
- CHEOKS, C.Y., N.L. CHIN, Y.A. YUSOF, S.M.M. KAMAL and A. Q. SAZILI. 2010b. Effect of marinating temperatures on physical changes of traditionally marinated beef *satay*. *J. Proces. Preserv.* 35(4): 474 – 482.
- DANIELLS, S. 2009. Beer and Red Wine Marinade May Cut Cancer Risk from Beef. <http://www.foodnavigator.com/Science-Nutrition>. (23 Februari 2011).
- GIBIS, M. 2007. Effect of oil marinades with garlic, onion and lemon juice on formation of heterocyclic aromatic amines in fried beef patties. *J. Agric. Food Chem.* 55(25): 10240 – 10247.
- GUSTIANI, E. 2009. Pengendalian cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) mulai dari peternakan sampai dihidangkan. *J. Litbang Pertanian* 28(3): 96 – 100.
- KIM, Y.J., S.K. JIN, W.Y. PARK, S.T. JOO and H.S. YANG. 2010. The effect of garlic or onion marinade on the lipid oxidation and meat quality of pork during cold storage. *J. Food Quality* 33: 171 – 185.
- MELO, A., O. VIEGAS, C. PETISCA, O. PINHO and I. M.P.L.V.O. FERREIRA. 2008. Effect of beer/red wine marinades on the formation of heterocyclic aromatic amines in pan-fried beef. *J. Agric. Food Chem.* 56(22): 10625 – 10632.
- NURWANTORO, V.P. BINTORO, A.M. LEGOWO, L.D. AMBARA, A. PRAKOSO, S. MULYANI and A. PURNOMOADI. 2011a. Microbiological and physical properties of beef marinated with garlic juice. *J. Indonesia Trop. Anim. Agric.* 36(3): 166 – 170.
- NURWANTORO, V.P. BINTORO, A.M. LEGOWO, A. PURNOMOADI, L.D. AMBARA, A. PRAKOSO dan S. MULYANI. 2011b. Nilai pH, kadar air dan total *Escherichia coli* daging sapi yang dimarinasi dalam jus bawang putih. Pros. Seminar Nasional Pangan Hewani-2. Semarang, 12 September 2011. hlm. 9 – 13.
- PATHANIA, A., S.R. MCKEE, S.F. BILGILI and M. SINGH. 2010. Inhibition of nalidixic acid-resistant *Salmonella* on marinated chicken skin. *J. Food Protect.* 73(11): 2072 – 2078.
- SMITH, D. P and L. L. YOUNG. 2007. Marination pressure and phosphate effects on broiler breast fillet yield, tenderness and color. *Poult. Sci.* 82: 2666 – 2670.
- STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) 3932. 2008. Mutu Karkas dan Daging Sapi. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta. 14 hlm.
- SYAMSIR, E. 2010. Mengenal Marinasi. <http://ilmupangan.blogspot.com>. (16 Februari 2011).
- USMIATI, S. 2010. Pengawetan Daging Segar dan Olahan. BB Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor. 10 hlm.
- WONGWIWAT, P., S. YANPAKDEE and S. WATTANACHANT. 2007. Effect of mixed spices in lemon grass marinade decuisine on changes in chemical, physical, and microbiological quality of ready-to-cook Thai indigenous chicken meat during chilled storage. *Songklanakrin J. Sci. Technol.* 29: 1619 – 1632.