

APLIKASI MADU SEBAGAI PENGAWET DAGING SAPI GILING SEGAR SELAMA PROSES PENYIMPANAN

THE APPLICATION OF HONEY AS FRESH GRINDING MEAT PRESERVATIVE DURING STORAGE PROCESS

Ir. Windi Atmaka, MP¹, Rohula Utami, S.TP, MP¹, Sigit Raharjo²

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

² Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

ABSTRACT

The objectives of this research were to know the influence of addition to microbiological, chemical and physical characteristics of fresh grinding meat during storage process, and also to know concentration of honey that gave good rotting inhibition effect on fresh grinding meat for preservation based on microbiological, chemical and physical characteristics during storage process. This research used six kinds of analysis. There were Total Plate Count (TPC), Total Volatile Bases (TVB), thiobarbituric acid (TBA), a_w , pH, and color intensity. This research using Completely Randomized Design (CRD) with treatment based on the difference of honey concentration. There were five treatments by adding different concentration of honey; there were 0% (control), 5%, 10%, 15%, and 20%. The result was observed on day-0, day-1, day-3, and day-5. The result was analyzed with Analysis of Variance (ANOVA) ($\alpha=0,05$). This analysis used twice repetition. The result showed that the adding honey on fresh grinding meat gave effect to total bacteria, TBA, TVB, a_w , pH, and color intensity. By adding honey, it could decrease amount of total bacteria of fresh grinding meat. High concentration of honey gave lower TVB value, a_w value and pH value of meat. High concentration of honey reduced color intensity, although the reducing level was lower. Honey concentration that gave good rotting inhibition effect on fresh grinding meat for preservation based on microbiological, chemical and physical characteristics during storage process was 10%.

Key words: fresh grinding meat, honey, storage process, total bacteria

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan madu terhadap karakteristik mikrobiologis, kimia, dan fisik daging sapi giling segar selama proses penyimpanan serta mengetahui konsentrasi madu yang memberikan efek penghambatan pembusukan daging sapi yang baik untuk pengawetan daging sapi giling segar berdasarkan karakteristik mikrobiologis, kimia, dan fisik daging sapi giling segar selama proses penyimpanan. Penelitian ini menggunakan enam macam analisis. Diantaranya adalah Total Plate Count (TPC), Total Volatile Bases (TVB), Thiobarbituric Acid (TBA), a_w , pH, dan warna. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan berdasar perbedaan konsentrasi madu yang digunakan. Pada penelitian ini digunakan 5 perlakuan dengan penambahan konsentrasi madu yang berbeda yaitu 0% (kontrol), 5%, 10%, 15% dan 20%. Dilakukan pengamatan pada hari ke-0, hari ke-1, hari ke-3 dan hari ke-5. Data yang didapat dianalisis dengan ANOVA dengan alfa 0,05. Percobaan ini dilakukan dengan 2 kali ulangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan madu pada daging sapi giling segar berpengaruh terhadap nilai Total Mikroba, TBA, TVB, a_w , pH, dan warna. Penambahan madu dapat mengurangi jumlah mikroba total yang terdapat dalam daging sapi giling segar. Semakin tinggi konsentrasi madu maka nilai TVB yang dihasilkan semakin rendah. Semakin tinggi konsentrasi madu maka semakin rendah nilai a_w dan pH daging. Semakin tinggi konsentrasi madu maka kecerahan warna daging semakin menurun, tetapi tingkat penurunannya lebih rendah. Konsentrasi madu yang memberikan efek penghambatan pembusukan daging sapi yang baik untuk pengawetan daging sapi giling segar berdasarkan karakteristik mikrobiologis, kimia, dan fisik daging sapi giling segar selama proses penyimpanan adalah 10%.

Kata kunci : daging sapi giling, madu, penyimpanan, total mikroba

PENDAHULUAN

Daging adalah bahan pangan yang bernilai gizi tinggi karena kaya akan protein, lemak, mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Usaha penyediaan daging memerlukan perhatian khusus karena daging mudah dan cepat tercemar oleh pertumbuhan mikroorganisme. Daging sangat baik bagi

pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme sehingga dapat menurunkan kualitas daging. Penurunan kualitas daging diindikasikan melalui perubahan warna, rasa, aroma bahkan pembusukan. Daging yang merupakan sumber protein mudah dan sering mengalami kerusakan oleh mikroba (Rahayu dan Sudarmadji, 1988). Kerusakan ini disebabkan oleh adanya kontaminasi mikroba

pada permukaan daging tersebut pada saat prosesing karkas dan sebesar 99% oleh kontaminan bakteri (Buckle *et al.*, 1985). Usaha untuk meningkatkan kualitas daging dilakukan melalui pengolahan atau penanganan yang lebih baik sehingga dapat mengurangi kerusakan atau kebusukan selama penyimpanan.

Pengawetan daging adalah usaha untuk mencegah terjadinya kerusakan atau perubahan pada daging. Penyimpanan daging segar pada umumnya menggunakan metode pengemasan dan penyimpanan pada suhu rendah. Selain itu pengawetan daging juga dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengawet. Tetapi penambahan bahan pengawet ini kadang menjadi kurang aman jika yang digunakan bukan merupakan bahan pengawet yang ditujukan untuk makanan. Oleh sebab itu diperlukan adanya alternatif bahan pengawet alami yang lebih aman untuk mengawetkan daging, dan salah satu bahan yang dapat dijadikan pengawet alami tersebut adalah madu.

Madu umumnya digunakan sebagai campuran sajian penambah energi, tambahan komposisi susu bubuk dan pemanis. Madu sering pula digunakan untuk obat-obatan. Madu juga merupakan salah satu obat tradisional tertua yang dianggap penting untuk pengobatan penyakit pernafasan, infeksi saluran pencernaan dan bermacam-macam penyakit lainnya. Madu juga dapat digunakan secara rutin untuk membalut luka, luka bakar dan borok di kulit untuk mengurangi sakit dan bau dengan cepat (Mulu *et al.*, 2004).

Selain sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit, madu juga memiliki sifat antimikroba sehingga dapat digunakan sebagai pengawet. Menurut Mundo *et al.* (2004), madu dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk seperti *Alcaligenes faecalis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aspergillus niger* dan *Bacillus stearothermophilus*. Menurut Antony *et al.* (2006), madu dapat menghambat kerusakan daging kalkun kemas. Selain itu hasil penelitian juga menunjukkan bahwa madu dapat mencegah oksidasi lemak pada daging (Antony *et al.*, 2000). Oleh karena ini dapat terlihat bahwa madu dapat dijadikan sebagai

alternatif bahan pengawet pada daging yang berfungsi sebagai antimikroba dan pencegah oksidasi lemak.

Menurut penelitian sebelumnya, madu randu memiliki aktivitas antimikroba yang paling efektif dibandingkan dengan madu hutan, madu rambutan dan madu kelengkeng. Madu randu diketahui memiliki nilai pH sebesar 3,56; nilai a_w 0,67 serta nilai total fenol 0,244 (Hariyati, 2010). Dengan penambahan madu randu, diharapkan dapat menghambat kerusakan pada daging sapi giling segar. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi madu terhadap karakteristik mikrobiologis, kimia, dan fisik daging sapi giling segar selama proses penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daging sapi segar giling yang diperoleh dari pasar Legi Surakarta. Madu yang digunakan adalah jenis madu randu dengan merk "Madu Perhutani". Beberapa bahan analisa antara lain alcohol, PCA, akuades, larutan TCA, larutan TBA, larutan asam borat, larutan kalium karbonat (K_2CO_3) jenuh, larutan 40% formalin, vaselin, larutan 10% formalehid, pelarut toluene, larutan kalium hidroksida (KOH), kristal natrium sulfat (Na_2SO_4) anhidrous, larutan 0,02% asam pikrat toluene, dan larutan stok trimethylamin asam klorida (TMA-HCl).

Alat

Alat yang digunakan untuk pengawetan daging yaitu gilingan daging, dan almari es. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain Aw-meter, pH meter, timbangan analitik, tabung destilasi, pipet ukur, tabung reaksi, pemanas dan spektrofotometer, cawan conway, inkubator dan buret, autoklaf, petridish, gelas ukur, tabung reaksi, erlenmeyer, pipet ukur, pro pipet, *laminar flow*, bunsen, kawat ose, *hotplate*, vortex dan inkubator.

Metode

Preparasi Daging Giling Segar

Proses pengawetan daging diawali dengan pencucian daging untuk menghilangkan kotoran dan darah pada daging. Selanjutnya daging digiling hingga halus menggunakan gilingan daging. Campuran daging giling segar dan madu dipersiapkan pada konsentrasi berbeda yaitu madu 0 % (kontrol), madu 5%, madu 10%, madu 15% dan madu 20%. Daging diaduk supaya madu tercampur rata pada daging giling. Kemudian daging disimpan dalam almari es (suhu 2-5⁰C).

Analisis Fisikokimia dan Mikrobiologis Daging Giling Segar

Daging giling yang telah diawetkan kemudian dianalisis mikrobiologi dengan penghitungan jumlah mikroba (TPC), kimia (TBA dan TVB), dan fisik (aktivitas air, warna dan pH) terhadap sampel daging giling pada hari ke-0,1,3,5. Pengujian hari ke-0 merupakan pengujian setelah 2-3 jam preparasi daging giling segar. Metode pengujian masing-masing analisis yaitu Total mikroba *Total Plate Count* (Antony *et al.*, 2006), TVB (Conway and Byrne, 1933), TBA (Jimenez-Villareal, 2003), pH dengan pH meter (Apriyantono dkk, 1988), aktivitas air dengan Aw meter (ASTM, 1983) serta warna dengan Kolorimetri (Mc Guire, 1992).

Perancangan Penelitian dan Analisis Data

Perancangan penelitian menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan berdasar perbedaan konsentrasi madu yang digunakan. Pada penelitian ini digunakan 5 perlakuan dengan konsentrasi madu yang berbeda yaitu konsentrasi madu 0% (perlakuan 1/kontrol), konsentrasi madu 5% (perlakuan 2), konsentrasi madu 10% (perlakuan 3), konsentrasi madu 15% (perlakuan 4) dan konsentrasi madu 20% (perlakuan 5). Dilakukan pengamatan pada hari ke-0, hari ke-1, hari ke-3 dan hari ke-5. Data yang didapat dianalisis dengan ANOVA dengan alfa 0,05. Percobaan ini dilakukan dengan 2 kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Mikrobiologi Daging Giling

Nilai *Total Plate Count* pada daging sapi giling meningkat selama penyimpanan. Hal ini menunjukkan adanya pertumbuhan mikroba selama penyimpanan. Dari **Tabel 1**, menunjukkan banyaknya penambahan madu pada daging sapi giling dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Nilai *Total Plate Count* daging sapi giling kontrol lebih besar dibandingkan dengan daging sapi giling dengan penambahan madu. Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan maka semakin rendah jumlah total mikroba. Penambahan konsentrasi madu memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap total mikroba daging sapi giling.

Efektifitas penghambatan mikroorganisme diperoleh dari karakter madu yang memiliki pH yang cukup asam, dan memiliki aw yang rendah sehingga dapat menghambat aktivitas mikroba. Selain itu, madu juga memiliki senyawa fitokimia antara lain pinocembrin, terpenes, benzyl alcohol, 3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoic acid (syringic acid), methyl 3,5 dimethoxy-4-hydroxybenzoate (methyl syringate), 3,4,5-trimethoxybenzoic acid, 2-hydroxy-3-phenylpropionic acid, 2-hydroxybenoic acid dan 1,4-dihydroxybenzene yang diduga juga berperan pada aktivitas antimikroba madu (Molan 1992). Diketahui madu randu memiliki nilai pH 3,56; nilai aw 0,67 dan total fenol sebesar 0,244 (Hariyati, 2010).

Sifat Kimia Daging Giling

TVB

Kadar TVB semua perlakuan semakin naik selama masa penyimpanan. Dari **Tabel 2** diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan maka semakin rendah nilai TVB daging. Pada hari ke-0 sampel dengan penambahan madu konsentrasi 5% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 10% dan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan 20%. Pada hari ke-1 dan ke-3 sampel dengan penambahan madu konsentrasi 10 % tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15 %. Pada hari ke-5 sampel

dengan penambahan madu 10 %, 15 % dan 20 % tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Hasil Analisis *Total Plate Count* Daging Sapi Giling (log cfu/g)

Konsentrasi Madu	Lama Penyimpanan			
	0 hari	1 hari	3 hari	5 hari
0%	6.21000 ^e	7.49500 ^e	8.89500 ^c	9.29500 ^d
5%	5.88500 ^d	6.46500 ^d	7.29000 ^b	8.16500 ^c
10%	5.58500 ^c	6.06000 ^c	6.86500 ^b	7.09000 ^b
15%	5.36500 ^b	5.77000 ^b	6.30000 ^b	6.87000 ^b
20%	5.24500 ^a	5.47000 ^a	6.17500 ^a	6.23000 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 (berlaku pada kolom yang sama)

Tabel 2. Hasil analisis TVB pada daging sapi giling

Konsentrasi Madu	Lama Penyimpanan			
	0 hari	1 hari	3 hari	5 hari
0%	9.02375 ^c	15.96275 ^d	39.53125 ^d	51.73950 ^c
5%	6.85750 ^b	13.97200 ^c	21.42250 ^c	25.52925 ^b
10%	6.52075 ^b	10.06650 ^b	14.54750 ^b	17.69700 ^a
15%	2.22600 ^a	8.81525 ^b	13.71925 ^b	16.83075 ^a
20%	2.11300 ^a	6.36950 ^a	12.17050 ^a	16.30875 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 (berlaku pada kolom yang sama)

Madu memiliki pH rendah, senyawa fitokimia dan hidrogen peroksida serta senyawa fenol yang berfungsi sebagai antibakteri (Mundo *et. al.*, 2004). Kombinasi antara komponen tersebut dapat mencegah dan mengontrol pertumbuhan mikrobia, sehingga akan menurunkan komponen basa nitrogen dalam daging dan basa-basa nitrogen lain yang merupakan hasil kerja bakteri dan enzim autolitik selama proses pembusukan.

TBA

Hasil penelitian (**Tabel 3**) menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan semakin tinggi nilai TBA dan dengan peningkatan konsentrasi madu yang ditambahkan maka semakin meningkat pula nilai TBA. Pada hari ke-0, ke-1, ke-3 dan ke-5 semua sampel memiliki nilai TBA yang berbeda nyata. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan dugaan bahwa madu memiliki aktivitas antioksidan sehingga mampu menekan terjadinya oksidasi lemak. Hal ini diduga mengakibatkan semakin tinggi konsentrasi madu yang digunakan maka semakin kecil nilai TBA.

Hasil penelitian ini juga berlawanan dengan penelitian Antony *et. al.* (2006) yang melaporkan bahwa irisan daging kalkun

dengan penambahan madu 5% dan 15% mempunyai nilai TBA yang lebih rendah daripada tanpa penambahan madu dan diketahui pH sampel 6,05-6,20. Menurut Jhonston *et. al.*, (2005) menyatakan bahwa madu dapat menjadi alternatif natural untuk menghambat oksidasi lemak.

Menurut Ketaren (1986), asam thio barbiturat bersifat tidak stabil dan mengalami dekomposisi di bawah kondisi pengujian (misalnya asam tinggi), dan terutama karena adanya peroksida. Hasil degradasi tersebut mempunyai warna yang sama (diabsorpsi dengan panjang gelombang yang sama) dengan kompleks TBA malonaldehida. Sedangkan madu randu yang digunakan diketahui memiliki karakter yang asam (pH 3,56) serta pH sampel daging dengan penambahan madu antara 5,1-6,2. Selain itu, menurut Mundo, *et. al.* (2004) madu mengandung senyawa peroksida, yaitu hidrogen peroksida.

Sifat Fisik Daging Giling

Tingkat Keasaman (pH)

Dari **Tabel 4** diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan maka semakin rendah nilai pH

daging. Hasil pengamatan daging sapi giling pada hari ke-0 menunjukkan bahwa semua

Tabel 3. Hasil Analisis TBA Pada Daging Sapi Giling (mg malonaldehid/ gram)

Konsentrasi Madu	Lama Penyimpanan			
	0 hari	1 hari	3 hari	5 hari
0%	0.046800 ^a	0.095550 ^a	0.120900 ^a	0.146250 ^a
5%	0.425100 ^b	0.514800 ^b	0.575250 ^b	0.663000 ^b
10%	1.146600 ^c	1.348400 ^c	1.775050 ^c	2.508500 ^c
15%	1.766700 ^d	1.836900 ^d	1.965600 ^d	2.650050 ^d
20%	2.556450 ^e	2.650050 ^e	3.147300 ^e	3.547850 ^e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 (berlaku pada kolom yang sama)

Tabel 4. Hasil Analisis pH Daging Sapi Giling

Konsentrasi Madu	Lama Penyimpanan			
	0 hari	1 hari	3 hari	5 hari
0%	5.6000 ^e	5.7500 ^d	5.8750 ^d	6.2000 ^d
5%	5.5000 ^d	5.5000 ^c	5.6000 ^b	5.8000 ^c
10%	5.4000 ^c	5.3000 ^b	5.3000 ^b	5.2500 ^b
15%	5.3500 ^b	5.2500 ^{ab}	5.2500 ^{ab}	5.2250 ^b
20%	5.3000 ^a	5.2000 ^a	5.2000 ^a	5.1000 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 (berlaku pada kolom yang sama)

sampel memiliki nilai pH yang berbeda nyata. Pada hari ke-1 daging giling dengan penambahan madu 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan madu 10, dan 20%, tetapi berbeda nyata dengan 0% dan 5%. Pada hari ke-3 daging giling perlakuan penambahan madu 15% tidak berbeda nyata dengan 5, 10, dan 20% tetapi berbeda nyata dengan kontrol. Pada hari ke-5 semua sampel berbeda nyata, kecuali sampel dengan penambahan madu 10 dan 15%.

Daging sapi giling yang dilakukan penambahan madu mempunyai pH lebih rendah (lebih asam) daripada daging sapi giling yang tidak dilakukan penambahan madu. Hal ini disebabkan karena madu memiliki pH yang rendah (pH 3,2-4,5), kisaran nilai keasaman tersebut cukup rendah untuk dijadikan sebagai penghambat bakteri (Molan, 1992). Dari pengujian pH diketahui bahwa madu randu memiliki pH sebesar 3,56 (Hariyati, 2010).

Berdasarkan **Tabel 4** juga dapat diketahui bahwa daging sapi giling tanpa penambahan madu (kontrol) mengalami kenaikan pH. Hal ini menandakan bahwa kondisi daging giling semakin rusak. Hal tersebut juga berlaku pada daging sapi giling yang dilakukan penambahan madu dengan konsentrasi 5%. Hal ini terjadi akibat

penambahan madu dengan konsentrasi yang terlalu rendah, sehingga tidak memberikan efek pengawetan pada daging. Menurut Cassens (1994), selama penyimpanan protein dalam daging mengalami proteolisis menjadi asam amino-asam amino. Dengan adanya mikroba, maka asam amino akan dimanfaatkan oleh mikroba, dimana aktivitas ini akan menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat basa, seperti indol dan amine.

Sedangkan pada daging sapi giling yang dilakukan penambahan madu dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% mengalami penurunan nilai pH. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penurunan nilai pH terjadi seiring dengan lamanya penyimpanan. Selama penyimpanan refrigerasi, bakteri psikrofilik yang ditemukan dalam daging adalah *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Flavobacterium* dan *Proteus* (Soeparno, 1992). Dengan penambahan madu yang bersifat asam diduga hanya bakteri tahan asam yang dapat bertahan hidup. Menurut Lechowich (1987) dalam Soeparno (1992), hasil metabolisme karbohidrat dikonversi menjadi asam laktat oleh mikroorganisme asam laktat, misalnya *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Microbacterium* dan sejumlah *Lactobacillus*. Hasil fermentasi

Tabel 5. Hasil Analisis Nilai a_w pada Daging Sapi Giling

Konsentrasi Madu	Lama Penyimpanan			
	0 hari	1 hari	3 hari	5 hari
0%	0.970 ^d	0.985 ^c	0.960 ^a	0.980 ^d
5%	0.960 ^c	0.970 ^b	0.960 ^a	0.970 ^c
10%	0.960 ^c	0.970 ^b	0.960 ^a	0.965 ^{bc}
15%	0.950 ^b	0.965 ^a	0.950 ^a	0.960 ^{ab}
20%	0.935 ^a	0.950 ^a	0.950 ^a	0.955 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 (berlaku pada kolom yang sama)

Tabel 6. Hasil Analisis Warna (L) Daging Sapi Giling

Konsentrasi Madu	Lama Penyimpanan			
	0 hari	1 hari	3 hari	5 hari
0%	36.66500 ^d	32.66750 ^{bc}	30.21500 ^a	26.13750 ^a
5%	35.09750 ^c	31.87750 ^b	30.10000 ^a	26.76000 ^a
10%	34.37000 ^c	33.28250 ^c	31.70250 ^b	28.30500 ^b
15%	33.43750 ^b	32.10500 ^b	30.12500 ^a	28.98500 ^b
20%	31.01500 ^a	30.47750 ^a	29.59000 ^a	29.02250 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 (berlaku pada kolom yang sama)

Tabel 7. Hasil Analisis Warna (a) Daging Sapi Giling

Konsentrasi Madu	Lama Penyimpanan			
	0 hari	1 hari	3 hari	5 hari
0%	15.00000 ^e	9.10250 ^b	6.36000 ^a	4.12750 ^a
5%	12.32250 ^d	9.00250 ^b	6.30750 ^a	4.93000 ^b
10%	11.45000 ^c	9.46750 ^c	7.66000 ^b	5.06000 ^c
15%	10.09000 ^b	8.51500 ^a	7.83250 ^b	6.58000 ^d
20%	9.03250 ^a	8.46250 ^a	8.10500 ^b	6.59500 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf alfa 0,05 (berlaku pada kolom yang sama)

ini menyebabkan pH daging menjadi lebih rendah.

Aktivitas Air (a_w)

Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan maka semakin rendah nilai a_w daging. Pada hari ke-0 semua sampel memiliki nilai yang berbeda nyata, kecuali sampel dengan penambahan madu konsentrasi 5% dan 10%. Pada hari ke-1 nilai a_w semua sampel dengan penambahan madu berbeda nyata dengan kontrol, sampel dengan penambahan madu konsentrasi 5% dan 10% tidak berbeda nyata

dan sampel dengan penambahan madu konsentrasi 15% dan 20% tidak berbeda nyata. Pada hari ke-3 nilai a_w semua sampel tidak berbeda nyata. Pada hari ke-5, nilai a_w sampel dengan kontrol berbeda nyata.

Semakin menurunnya nilai a_w sampel seiring dengan penambahan madu diakibatkan karena madu memiliki nilai a_w yang rendah. Madu merupakan larutan gula yang kental atau super kental. Interaksi yang kuat antara molekul gula dengan molekul air meninggalkan molekul air yang sangat sedikit yang tersedia bagi mikroorganisme (Molan, 1992). Madu randu memiliki nilai a_w sebesar 0,67 (Hariyati, 2010).

Warna

Dari **Tabel 6** diketahui bahwa pada pengamatan pada hari ke-0 dan ke-1 semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan maka semakin rendah intensitas warna (L) yang dihasilkan (semakin gelap). Pada hari ke-0 semua sampel memiliki nilai yang berbeda nyata, kecuali sampel dengan penambahan madu konsentrasi 5% dan 10%.

Pada hari ke-1 intensitas warna L (*Lightness*) semua sampel tidak berbeda nyata dengan kontrol, kecuali sampel dengan penambahan madu 20%. Pada hari ke-3 intensitas warna L (*Lightness*) semua sampel tidak berbeda nyata, kecuali sampel dengan penambahan madu 10%. Sedangkan pada hari ke-5, intensitas warna 0% dan 5% lebih rendah dibanding 10%, 15% dan 20%. Pada hari ke-5, intensitas warna L (*Lightness*) sampel dengan penambahan madu 0% tidak berbeda nyata dengan 5% dan 10% tidak berbeda nyata dengan 15% maupun 20%.

Dari **Tabel 7** diketahui bahwa pada pengamatan pada hari ke-0 dan ke-1 semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan maka semakin rendah intensitas warna (a) yang dihasilkan (intensitas warna merah semakin pudar). Pada hari ke-0 semua sampel memiliki nilai yang berbeda nyata. Pada hari ke-1 intensitas warna a (*Redness*) sampel kontrol tidak berbeda nyata dengan sampel dengan penambahan madu 5 %, tetapi berbeda nyata terhadap sampel dengan penambahan madu 10, 15 dan 20%. Sedangkan pada hari ke-3 dan ke-5, semakin tinggi konsentrasi madu intensitas warna semakin tinggi. Pada hari ke-3 intensitas warna a (*Redness*) sampel dengan penambahan madu 5% dan 10% tidak berbeda nyata dengan kontrol, sampel dengan penambahan madu 15% tidak berbeda nyata dengan sampel dengan penambahan madu 20%. Pada hari ke-5, intensitas warna a (*Redness*) sampel dengan penambahan madu 5% tidak berbeda nyata dengan kontrol, tetapi berbeda nyata terhadap sampel dengan penambahan madu 10%, 15% dan 20%.

Dari **Tabel 6** dan **Tabel 7**, dapat terlihat bahwa daging sapi giling dengan penambahan madu memiliki intensitas warna L (*Lightness*) dan a (*Redness*) yang lebih rendah bila dibandingkan dengan daging sapi giling tanpa penambahan madu (kontrol). Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan, maka intensitas warna L (*Lightness*) dan a (*Redness*) semakin rendah. Hal ini dikarenakan madu memiliki warna coklat sehingga mempengaruhi warna daging menjadi lebih gelap.

Semakin tinggi penambahan madu, warna yang dihasilkan semakin gelap karena madu memiliki warna coklat yang dapat membuat sampel terlihat lebih gelap. Hari ke-3 dan ke-5 degradasi warna pada sampel dengan konsentrasi penambahan madu 10%, 15% dan 20% berjalan lebih lama. Penambahan madu mempertahankan warna karena madu memiliki kandungan antioksidan dan aktivitas antimikroba, sehingga kerusakan warna akibat oksidasi dan mikroba dapat dikurangi.

Hasil penelitian juga terlihat bahwa terjadi penurunan intensitas warna L dan a selama masa penyimpanan. Daging sapi giling kontrol cenderung mengalami penurunan intensitas warna L (*Lightness*) dan a (*Redness*) lebih besar dibandingkan daging giling yang dilakukan penambahan madu. Hal ini membuktikan bahwa dengan menambahkan madu dapat mempertahankan warna pada daging.

Perubahan warna daging dapat dihubungkan dengan kontaminasi bakteri aerobik atau anaerobik. Sehingga dengan semakin kecil jumlah mikroba pada daging giling segar dengan konsentrasi madu yang tinggi maka penurunan kualitas warna juga semakin rendah. Taormina *et. al* (2001) menjelaskan komponen seperti lisozim, asam fenolik dan flavonoid terdapat dalam madu. Penelitian terdahulu menunjukkan kemampuan pengawetan madu dengan mengurangi pencoklatan enzimatis pada buah dan pencegahan oksidasi lemak pada daging (Mundo *et.al*, 2004). Sehingga kerusakan warna daging karena oksidasi juga dapat dikurangi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini antara lain penambahan madu pada daging sapi giling berpengaruh terhadap nilai Total Mikroba, TBA, TVB, a_w , pH dan warna, semakin tinggi konsentrasi madu maka semakin efektif menekan pertumbuhan mikroba, semakin tinggi konsentrasi madu maka nilai TVB yang dihasilkan semakin rendah, semakin tinggi konsentrasi madu maka semakin rendah nilai a_w dan pH daging, semakin tinggi konsentrasi madu maka

kecerahan warna daging semakin menurun, tetapi tingkat penurunannya lebih rendah. Konsentrasi madu yang memberikan efek penghambatan pembusukan daging sapi yang baik untuk pengawetan daging sapi giling segar berdasarkan karakteristik mikrobiologis, kimia, dan fisik daging sapi giling segar selama proses penyimpanan adalah 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Antony, S., J.R. Rieck, dan P.L. Dawson, 2000. *Effect of Dry Honey on Oxidation in Turkey Breast Meat*. Poultry Science 79 : 1846-1850.
- Antony, S., J.R. Rieck, J.C. Acton, I.Y. Han, E.L. Halpin, dan P.L. Dawson, 2006. *Effect of Dry Honey on the Self Life of Packaged Turkey Slice*. Poultry Science 85 : 1811-1820.
- Apriyantono, A.D Fardiaz, N.L Puspitasari, Sedamawati, dan S. Budiyo. 1988. *Analisa Pangan*. Bogor : IPB Press.
- ASTM, 1983. *Annual Book of ASTM Standard*. American Society for Testing and Material. Philadelphia.
- Buckle, Kenneth A., Ronald A. Edwards, Graham H. Fleet, dan Michael Wootton, 1985. *Ilmu Pangan (Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono)*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
- Cassens, Robert G. Ph.D. 1994. *Meat Preservation Preventing Losses And Assuring Safety*. Department of meat and animal sciences university of wisconsin. Food & nutrition press, inc.
- Conway E.J. and Byrne A. 1933. *An absorption apparatus for the micro-determination of certain volatile substances. I. The micro-determination of ammonia*. Biochemical Journal, 27 419-429.
- Hariyati, L.F. 2010. *Aktivitas Antibakteri Beberapa Jenis Madu Terhadap Mikroba Pembusuk (Pseudomonas fluorescens FNCC 0071 dan Pseudomonas putida FNCC 0070)*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Rahayu K. dan Sudarmadji, 1988. *Proses-proses Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi, UGM.
- Jimenez-Villareal. 2003. cit. Rowe,C.W.et.al.2009. *Effects of Salt, BHA/BHT, and Differing Phosphate Types on Quality and Sensory Characteristics of Beef Longissimus Muscles*. Journal Of Food Science-vol.74.Institute Of Food Technology.
- Johnston, J.E., Sepe, H.A Miano, C.L. Brannan, R.G. and Alderton A.L. 2005. *Honey inhibits lipid oxidation in ready-to-eat ground beef patties*. Meat Science, 70, 627-631.
- Ketaren S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI Press.
- Mc Guire, R. 1992. *Reporting for objective color measurements*. HortScience 27: 1254 -1255.
- Molan PC. 1992. *The antibacterial activity of honey*. Bee World; 73:5-28, 59-76.
- Mulu, Andargarchew, Belay Tessema, Fetene Derby, 2004. *In vitro Assesment of The Antimicrobial Potential of Honey on Common Human Pathogens*. Ethiop. J. Health Dev. 2004:18 (2).
- Mundo, Melissa A., Olga I. Padilla-Zakour, Randy W. Worobo, 2004. *Growth Inhibition of Food Pathogens and Food Spoilage Organisms by Selected Raw Honeys*. International Journal of Microbiology 97 : 1-8
- Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta : UGM Press.
- Taormina, Peter J., Brendan A. Niemira, Larry R. Beuchat, 2001. *Inhibitory Activity of Honey Against Foodborne Pathogens as Influenced by The Presence of Hydrogen Peroxide and Level of Antioxidant Power*. International Journal of Food Microbiology 69 (2001) 217-225.