

## PENGARUH OLEORESIN DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix* DC.) PADA *EDIBLE COATING* TERHADAP KUALITAS SOSIS SAPI BEKU

### THE EFFECT OF OF KAFFIR LIME (*Citrus hystrix* DC.) REFRIGATED LEAVE OLEORESIN ON *EDIBLE COATING TO BEEF SAUSAGE QUALITY*

Rohula Utami, Kawiji, Lia Umi Khasanah, Arsy Hudani Narinda

Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A, Kentingan, Surakarta 57126  
email: rohula\_utami@yahoo.com

Makalah: Diterima 19 Agustus 2014; Diperbaiki 1 Januari 2015; Disetujui 8 Januari 2015

#### ABSTRACT

*Sausages is a nutritious and perishable food so that it needs treatment to extent the shelf life. The aim of this research was to find out the effect of kaffir lime leave oleoresin on beef sausage quality such as microbiological and physicochemical characteristic during frozen storage (-10±2°C). The completely Randomized Design (CRD) was used with one factor was the concentration of kaffir lime leave oleoresin in edible packaging at 0%, 0.05%, and 0.15%. The observations were done more 0, 1, 2, 3, and 4 months. The results showed that the addition of kaffir lime leave oleoresin on edible packaging affect the beef sausage quality. With lower amount of microbes and more stabilize color of beef sausage. The increase of kaffir lime leave oleoresin decreased TVB and pH value of beef sausage.*

*Keywords: beef sausage, Citrus hystrix, edible packaging, oleoresin*

#### ABSTRAK

Sosis adalah produk yang bergizi tinggi namun mudah mengalami kerusakan sehingga perlu upaya untuk memperpanjang umur simpannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh oleoresin daun jeruk purut terhadap kualitas sosis sapi yang meliputi karakteristik mikrobiologis dan fisikokimia selama penyimpanan beku (-10±2°C). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor perlakuan konsentrasi oleoresin daun jeruk purut yaitu 0; 0,05; dan 0,15% dengan ulangan sampel sebanyak dua kali. Pengujian dilakukan pada bulan ke 0, 1, 2, 3 dan 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa oleoresin daun jeruk purut dalam *edible packaging* berpengaruh terhadap kualitas sosis sapi. Penambahan oleoresin daun jeruk purut menurunkan jumlah mikroba dan menstabilkan warna sosis sapi. Peningkatan konsentrasi oleoresin menurunkan nilai TVB dan pH sosis sapi.

Kata kunci : sosis sapi, *Citrus hystrix*, pengemas edible, oleoresin

#### PENDAHULUAN

Sosis merupakan produk olahan daging yang mempunyai nilai gizi tinggi. Berdasarkan SNI 01-3820-1995 sosis mengandung protein minimal 13%, lemak maksimal 25% dan karbohidrat maksimal 8%. Namun hal ini juga menyebabkan sosis mudah mengalami kebusukan/kerusakan. Kerusakan sosis dapat terjadi akibat tumbuhnya mikroorganisme. Faktor-faktor yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme antara lain disebabkan kelembaban lingkungan, kadar air dan aktivitas air dalam produk, serta tersedianya nutrisi yang cocok bagi pertumbuhan mikroorganisme. Kandungan lemak pada sosis daging sapi juga dapat menimbulkan bau tengik akibat proses oksidasi. Sosis rentan terhadap oksidasi lipid yang menghasilkan komponen-komponen seperti n-alkena, diena, dan aldehida, yang dapat menimbulkan rasa dan bau tengik (Krkic *et al.*, 2013).

Salah satu alternatif untuk menjaga kualitas dan memperpanjang daya simpan produk adalah dengan menggunakan *edible packaging*, yaitu kemasan berupa lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. Bahan ini digunakan untuk memberikan ketahanan yang selektif terhadap transmisi gas dan uap air serta memberikan perlindungan terhadap kerusakan mekanis (Gennadios *et al.*, 1990). *Edible packaging* yang dibuat dari tapioka memiliki kemampuan yang baik untuk melindungi produk terhadap oksigen dari lingkungan (Maran *et al.*, 2013). *Edible packaging* juga merupakan produk yang ramah lingkungan tanpa efek negatif, tidak seperti bahan pengemas sintesis yang tidak dapat didegradasi.

*Edible packaging* juga dapat diperkaya dengan bahan alami yang mempunyai aktivitas antioksidan dan antimikroba sehingga dapat berfungsi sebagai bahan pengawet. Beberapa bahan alami yang telah digunakan dalam *edible packaging* sosis antara lain ekstrak etanol cengkeh (Syaiful, 2010), ekstrak teh hijau (Siripatrawan dan Suparat,

2012), nisin (Marcos *et al.*, 2013), kitosan-jinten (Krkic *et al.*, 2013), dan kitosan oregano (Krkic *et al.*, 2013). Namun, belum ada aplikasi oleoresin daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.)

Oleoresin daun jeruk purut mengandung senyawa yang mempunyai aktivitas antimikroba dan antioksidan. Oleoresin daun jeruk purut mengandung *sitronelal* dengan jumlah 25,66% sebagai komponen utama. Selain itu, juga mengandung *citronellyl acetate* (8,89%), *citronellol* (8,75%), *trans-caryophyllene* (9,13%), *germacrene B* (13,41%) dan *linalool* (5,56%). Telah dilaporkan pula ekstrak daun jeruk purut memiliki aktivitas antimikroba (Nanasombat dan Lohasupthawee, 2005; Chanthaphon *et al.*, 2008; Wungsintaweekul *et al.*, 2010). Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan oleoresin daun jeruk purut dalam *edible packaging* terhadap kualitas sosis sapi selama penyimpanan beku ( $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ ).

## BAHAN DAN METODE

### Pembuatan Oleoresin Daun Jeruk Purut

Oleoresin daun jeruk purut dibuat dengan mengekstraksi maserasi daun jeruk purut rajang segar (1,5 cm) yang diperoleh dari Pasar Lokal Surakarta dengan pelarut etanol 96% (E-Merck) pada suhu  $78^\circ\text{C}$  selama 5 jam 27 menit. Perbandingan bahan dengan pelarut sebesar 1:5. Pemisahan pelarut dari filtrat hasil ekstraksi dilakukan menggunakan *rotary vacuum evaporator* (IKA RV 10 Basic) pada suhu  $80^\circ\text{C}$  dengan kecepatan 100 rpm dan proses ini dihentikan setelah pelarut etanol teruapkan dengan indikasi etanol tidak menetes lagi, serta didapatkan oleoresin.

### Pembuatan Larutan Edible Packaging

Larutan *edible packaging* terbuat dari tapioka (5 g) dan aquadest (100 mL) yang dicampur dan dipanaskan pada suhu  $60^\circ\text{C}$  hingga tergelatinisasi (larutan mengental dan berwarna bening). Penambahan *plastisizer* berupa gliserol “Merck” (2 mL) dilakukan setelah larutan tapioka tergelatinisasi. Setelah larutan dingin, dilakukan penambahan oleoresin daun jeruk purut dan diaduk sampai rata menggunakan *hot plate* dengan *magnetic stirrer*.

### Pengujian Aktivitas Antimikroba Edible Packaging

Pengujian aktivitas antimikroba *edible packaging* dilakukan untuk mengetahui konsentrasi minimal oleoresin daun jeruk purut yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk (*Pseudomonas putida* FNCC 0070 dan *Pseudomonas fluorescence* FNCC 0071). Lembaran *edible packaging* dibuat dengan konsentrasi oleoresin daun jeruk purut sebesar 0; 0,025; dan 0,05% dari mL aquadest. Pengujian ini menggunakan metode difusi agar (Pranoto *et al.*,

2005). Lembaran *film* dengan diameter 5 mm diletakkan di atas media agar NA yang sebelumnya telah disebar 0,1 mL kultur mikroba uji yang mengandung  $10^6$  CFU/mL. Cawan petri diinkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 48 jam. Diameter zona penghambatan dihitung sebesar diameter zona bening (termasuk diameter *edible packaging*) yang terbentuk. Uji ini dilakukan sebanyak dua kali ulangan dengan masing-masing ulangan secara duplo. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA ( $\alpha = 0,05$ ). Jika terdapat perbedaan, maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada masing-masing sampel pada tingkat  $\alpha = 0,05$ .

### Pengujian Organoleptik Edible Packaging

Penambahan oleoresin daun jeruk purut dalam *edible packaging* diharapkan tidak mempengaruhi atribut sensoris sehingga tidak menurunkan penerimaan konsumen. Oleh karena itu dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap *edible packaging* dengan penambahan oleoresin daun jeruk purut dengan konsentrasi 0,15; 0,25; dan 0,35% dari mL *aquadest* yang digunakan. Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan uji perbandingan jamak dengan parameter aroma, warna, dan rasa oleh 33 orang panelis tidak terlatih (Setyaningsih *et al.*, 2010). *Edible packaging* tanpa penambahan oleoresin daun jeruk purut digunakan sebagai sampel kontrol (R). Skala nilai : 7) sangat lebih baik dari R, 6) lebih baik dari R, 5) agak lebih baik dari R, 4) sama dengan R, 3) agak lebih buruk dari R, 2) lebih buruk dari R 1) sangat lebih buruk dari R.

### Aplikasi Edible Packaging pada Sosis Sapi

Aplikasi *edible packaging* dilakukan dengan cara pencelupan sosis daging sapi “Besto” ke dalam larutan *edible packaging*. Pencelupan dilakukan dua kali agar larutan merata ke seluruh permukaan sosis. Kemudian sosis digantung dan dikeringkan pada kotak pengering. Sosis dikemas dalam plastik PP dengan ketebalan 0,8 mm dan disimpan pada suhu beku ( $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ ) selama 4 bulan. Pengujian kualitas sosis dilakukan pada bulan ke- 0, 1, 2, 3, dan 4 penyimpanan dengan parameter uji meliputi TPC (Fardiaz, 1993), TVB (Min *et al.*, 2007), TBA (Apriyantono *et al.*, 1989), pH (AOAC, 1995), dan warna dengan alat Minolta Chromameter CR-410 (metode Hunter).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aktivitas Antimikroba Edible Packaging dengan Penambahan Oleoresin Daun Jeruk Purut

Senyawa antimikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroba melalui inaktivasi atau mengganggu satu atau lebih target seluler seperti merusak dinding sel, mengganggu permeabilitas

membran, menghambat enzim-enzim metabolik, menghambat sintesis protein dan asam nukleat (Eklund, 1989). Berdasarkan Tabel 1, *edible packaging* dengan penambahan oleoresin daun jeruk purut menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap kedua mikroba uji. *Pseudomonas putida* FNCC 0070 telah mampu dihambat dengan *edible packaging* dengan konsentrasi oleoresin daun jeruk purut sebesar 0,05% sedangkan *Pseudomonas fluorescens* FNCC 0071 sebesar 0,025%. Oleh karena itu konsentrasi minimum terpilih yang mampu menghambat kedua mikroba uji adalah 0,05%.

Tabel 1. Zona penghambatan *edible packaging* terhadap mikroba uji

Mikroba uji	Konsentrasi Oleoresin(%)	Zona Penghambatan (mm)
<i>Pseudomonas putida</i> FNCC 0070	0	5,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	0,025	5,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	0,05	17,95 ± 1,90 <sup>b</sup>
<i>Pseudomonas flourescens</i> FNCC 0071	0	5,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	0,025	11,90 ± 2,26 <sup>b</sup>
	0,05	28,45 ± 2,05 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka zona penghambatan yang terukur termasuk *edible film*. Angka yang diikuti huruf superscript yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat  $\alpha=0,05$ .

**Pengujian Organoleptik *Edible Packaging* dengan Penambahan Oleoresin Daun Jeruk Purut**

Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi penambahan oleoresin daun jeruk purut pada *edible packaging* berpengaruh nyata terhadap warna *edible packaging*. Penambahan jeruk purut dengan oleoresin daun konsentrasi 0,15% lebih mendekati warna kontrol. Penambahan konsentrasi 0,25 dan 0,35% dinilai lebih buruk dari kontrol karena semakin tinggi konsentrasi oleoresin daun jeruk purut maka warna *edible packaging* lebih gelap. Oleoresin daun jeruk purut memiliki kisaran warna hijau sampai hijau tua pekat. Variasi konsentrasi penambahan oleoresin daun jeruk purut pada *edible packaging* tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *edible packaging*. Penambahan oleoresin daun jeruk purut dengan konsentrasi 0,15;0,25; 0,35% secara keseluruhan menimbulkan aroma yang lebih baik dibandingkan kontrol, karena semakin tinggi konsentrasi oleoresin daun jeruk purut maka aroma yang ditimbulkan lebih kuat. Variasi konsentrasi penambahan oleoresin daun jeruk purut pada *edible packaging* tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *edible packaging*. Oleh karena itu, berdasar parameter warna maka konsentrasi 0,15% oleoresin daun jeruk purut merupakan konsentrasi maksimum penambahan oleoresin daun jeruk purut yang akan diaplikasikan pada *edible packaging* sosis.

Tabel 2. Hasil pengujian perbandingan jamak *edible packaging*

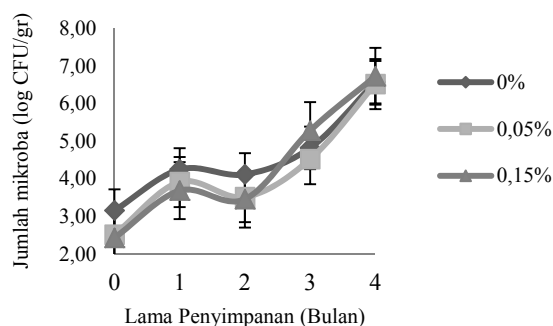
Konsentrasi oleoresin (%)	Warna	Aroma	Rasa
0,15	3,79 <sup>b</sup>	4,64 <sup>a</sup>	3,61 <sup>a</sup>
0,25	2,94 <sup>ab</sup>	4,67 <sup>a</sup>	3,82 <sup>a</sup>
0,35	2,56 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>	3,61 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superscript yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat  $\alpha=0,05$ .

**Kualitas Sosis Daging Sapi**

*Total Plate Count (TPC)*

Jumlah mikroba masing-masing sosis pada awal penyimpanan masih tergolong rendah yaitu berkisar antara 2,43- 3,16 log cfu/g. Sosis daging sapi telah mengalami perlakuan pemanasan selama pemasakan sehingga mikroba yang terdapat pada sosis daging sapi memenuhi batas SNI 01-3820-1995, yaitu 10<sup>5</sup> koloni/g atau 5 log cfu/g. Dari Gambar 1 juga dapat dilihat bahwa selama penyimpanan, jumlah mikroba dalam ketiga sampel sosis daging sapi semakin meningkat seiring lamanya waktu penyimpanan. Pada bulan ke- 4, jumlah mikroba berkisar antara 6,52-6,60 log cfu/g.



Gambar 1. Jumlah mikroba (log cfu/g) pada sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut selama penyimpanan pada suhu -10 ± 2°C

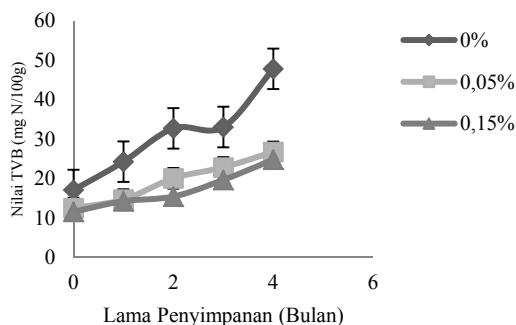
Pola fluktuatif pada Gambar 1, dari bulan ke- 0 sampai ke- 3 penyimpanan ini sama halnya dengan penelitian Bhattacharyya *et al.* (2013) dengan sampel sosis daging bebek menggunakan pengemas *vacuum* dan *aerob*. Penurunan TPC setelah bulan ke- 1 diikuti dengan peningkatan pada bulan ke- 3 yang tidak signifikan secara statistik dimungkinkan karena adanya kematian beberapa sel vegetatif mikroba dan perpanjangan dari fase lag dari pertumbuhan mikroba residu yang disebabkan oleh *cold shock* pada suhu beku. Peningkatan nilai TPC sampai akhir penyimpanan diketahui karena adanya bakteri residu yang telah mampu beradaptasi secara bertahap dengan suhu pembekuan.

Menurut Buckle *et al.* (1987), daging akan nampak berlendir, berbau busuk dan rusak atau tidak cocok untuk dijual jika jumlah bakteri bertambah menjadi 10<sup>7</sup>-10<sup>8</sup> cfu/cm<sup>2</sup>. Hal ini didukung oleh

Abou-Arab dan Abu Salem (2010) yang menyatakan bahwa pada umumnya aroma busuk dan ammonia terdeteksi saat jumlah bakteri mencapai  $10^8$  cfu/gr dan jumlah mikroba sebesar  $10^7$  cfu/gr dinyatakan sebagai batas penerimaan daging. Dapat disimpulkan bahwa sosis daging sapi pada semua perlakuan, baik kontrol maupun dengan penambahan 0,05 dan 0,15% oleoresin selama 4 bulan penyimpanan telah mengalami penurunan kualitas namun belum bisa dikatakan busuk.

#### Total Volatil Bases (TVB)

Gambar 2 menunjukkan bahwa selama penyimpanan beku, nilai TVB pada sosis daging sapi baik kontrol, penambahan 0,05% oleoresin maupun 0,15% oleoresin semakin meningkat. Nilai TVB sosis kontrol meningkat dari 17,10 menjadi 47,78 mg N/100 g, sosis penambahan 0,05% oleoresin meningkat dari 12,53 menjadi 26,76 mg N/100g dan sosis penambahan 0,15% oleoresin meningkat dari 11,59 menjadi 24,81 mg N/100g. Pada setiap bulan selama penyimpanan, nilai TVB sosis kontrol secara signifikan lebih tinggi daripada sosis dengan penambahan oleoresin 0,05 dan 0,15%. Hal ini berarti bahwa adanya penambahan oleoresin, dapat menghambat kebusukan pada sosis daging sapi.



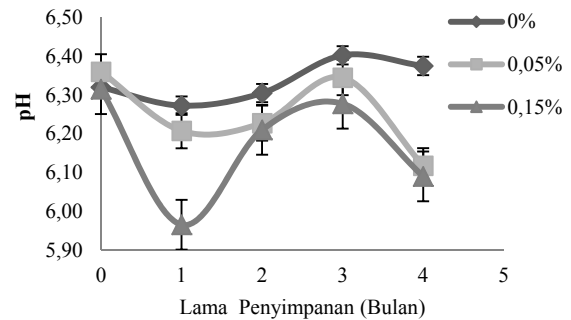
Gambar 2. Nilai TVB sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut selama penyimpanan pada suhu  $-10 \pm 2^\circ\text{C}$

Batas nilai TVB maksimum yang terkandung dalam bahan adalah 30 mg /100 g bahan. Batasan nilai kesegaran daging dan produk olahannya adalah  $<15$  mg/100 g untuk daging yang masih segar, 15-30 mg/100 g untuk daging yang mulai busuk, dan  $>30$  mg untuk daging yang telah busuk (Xiao *et al.*, 2008). Secara keseluruhan, sosis dengan *packaging* oleoresin daun jeruk purut memiliki nilai TVB yang belum melewati batas maksimum sampai pada bulan ke- 4, sedangkan nilai TVB pada sosis kontrol telah melebihi batas maksimum pada bulan ke- 2.

#### Derajat Keasaman (pH)

Pada awal penyimpanan, pH sosis daging sapi pada ketiga perlakuan tidak berbeda nyata yaitu

masing-masing sebesar 6,32; 6,36; dan 6,32 (Gambar 3). Pada bulan ke- 1 terjadi penurunan pH yang tidak signifikan pada seluruh sampel perlakuan. Penurunan pH pada bulan ini disebabkan metabolisme karbohidrat menjadi asam laktat oleh mikroorganisme asam laktat seperti *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Microbacterium* dan sejumlah *Lactobacillus*. Hasil fermentasi ini menyebabkan pH daging menjadi lebih rendah (Soeparno, 2009).



Gambar 3. Derajat Keasaman (pH) sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut selama penyimpanan pada suhu  $-10 \pm 2^\circ\text{C}$

Pada bulan ke- 2 dan 3, pH pada semua perlakuan cenderung mengalami peningkatan. Kenaikan pH dapat terjadi karena selama penyimpanan, protein dalam daging mengalami proteolisis menjadi asam amino. Adanya mikroba, maka asam amino dimanfaatkan oleh mikroba sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat basa, seperti indol dan amina (Cassens, 1994). Pada akhir penyimpanan pH sosis daging sapi berkisar antara 6,10 - 6,38.

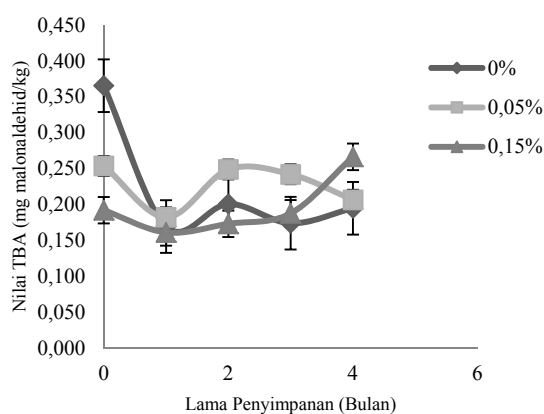
Pada sosis dengan penambahan oleoresin, perubahan pH cenderung lebih dapat dipertahankan. Sama halnya dengan penelitian Ha *et al.* (2001), *coating* dengan penambahan ekstrak biji buah jeruk pada konsentrasi 0,5 maupun 1% dapat mempertahankan nilai pH tetap konstan pada daging sapi yang disimpan pada suhu dingin.

#### Thiobarbituric Acid (TBA)

Uji *Thio Barbituric Acid* (TBA) merupakan uji yang spesifik untuk hasil oksidasi asam lemak tidak jenuh, dan baik diterapkan untuk uji terhadap lemak pangan yang mengandung asam lemak dengan derajat ketidakterjenuhan lebih tinggi (Ketaren, 2008). Menurut Sudarmadji *et al.* (2003), lemak yang tengik mengandung aldehid dan kebanyakan sebagai malonaldehid. Banyaknya malonaldehid dapat ditentukan dengan jalan didestilasi lebih dahulu. Malonaldehid kemudian direaksikan dengan asam tiobarbiturat sehingga terbentuk kompleks berwarna merah. Intensitas warna merah sesuai dengan jumlah malonaldehid dan absorbansi dapat

ditentukan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 528 nm.

Berbeda dengan daging segar, daging olahan mengandung lebih sedikit protein dan air, tetapi lebih banyak lemak dan mineral. Kenaikan persentase mineral daging olahan disebabkan karena penambahan bumbu-bumbu dan garam, sedangkan kenaikan nilai kalorinya disebabkan karena penambahan karbohidrat dan protein dari biji-bijian, tepung dan skim milk (Soeparno, 2009). Lemak yang terdapat pada sosis daging sapi inilah penyebab adanya bau tengik akibat proses oksidasi. *Edible packaging* dengan penambahan oleoresin daun jeruk purut sebagai antioksidan alami diharapkan mampu menghambat laju oksidasi pada sosis daging sapi. Kerusakan oksidatif lemak pada sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut selama penyimpanan beku ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai TBA sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut selama penyimpanan pada suhu -10 ± 2°C

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuasi pada besarnya nilai TBA selama penyimpanan suhu beku. Pada bulan awal diketahui bahwa nilai TBA pada sosis daging sapi pada semua perlakuan sudah cukup tinggi, namun nilai tertinggi ada pada perlakuan kontrol, yaitu 0,366 mg malonaldehid/kg meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan oleoresin. Hal ini berarti bahwa adanya aktivitas antioksidan pada daun jeruk purut, seperti yang dilaporkan oleh Widowati *et al.* (2005), sebesar 23,6% menggunakan metode xantin-xantin oksidase atau SOD, dapat mengurangi proses autooksidasi lipid pada sosis dengan *edible packaging* 0,05 maupun 0,15% oleoresin. Superoksida dismutase (SOD) berfungsi mendismutase radikal anion superoksida ( $O_2^{\cdot-}$ ) dengan cara mengubah  $O_2^{\cdot-}$  menjadi  $H_2O_2$  yang bersifat bukan radikal bebas (Constantino *et al.*, 1992).

Untuk kontrol, pada bulan ke- 1 mengalami penurunan yang signifikan yaitu sebesar 0,169 mg malonaldehid/kg, kemudian pada bulan-bulan berikutnya nilai TBA tidak mengalami perubahan secara signifikan. Pada bulan ke-4, nilai TBA kontrol mencapai 0,195 mg malonaldehid/kg. Tidak berbeda dengan kontrol, penambahan oleoresin daun jeruk purut pada *edible packaging* pada konsentrasi 0,05 maupun 0,15% mengalami penurunan setelah disimpan selama 1 bulan pada suhu beku, namun terus mengalami kenaikan yang tidak signifikan pada bulan-bulan berikutnya. Nilai TBA pada bulan ke- 4 untuk konsentrasi 0,05 dan 0,15% lebih besar daripada kontrol, masing-masing mencapai 0,207 dan 0,267 mg malonaldehid/kg. Rendahnya nilai TBA pada kontrol bukan berarti lemak belum mengalami oksidasi, karena aldehid yang ada pada sampel dapat menguap selama proses *thawing* sebelum pengujian. Nilai TBA pada hasil penelitian ini lebih kecil jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bhattacharyya *et al.* (2013), dimana sosis daging bebek yang dikemas *vacuum* dan *aerob* TBA nya berkisar antara 0,358 – 0,521 mg malonaldehid/ kg pada bulan ke- 4 penyimpanan beku. Adanya *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut dapat mengurangi adanya oksidasi lemak pada sosis.

Pada pengujian nilai TBA, beberapa persenyawaan selain hasil oksidasi lemak menghasilkan warna merah dengan uji TBA (Ketaren, 2008). Hal ini merupakan kelemahan dalam pengujian TBA. Rospiati (2006) menyebutkan bahwa kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otoksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi. Molekul lemak yang mengandung radikal asam lemak tidak jenuh mengalami oksidasi yang memecah hidroperoksida dan menghasilkan senyawa-senyawa seperti aldehid dan keton. Raharjo (2004) menyebutkan bahwa oksidasi lanjut dari aldehid tidak jenuh tersebut menghasilkan aldehid dan dialdehid dengan rantai pendek, termasuk didalamnya adalah malonaldehid.

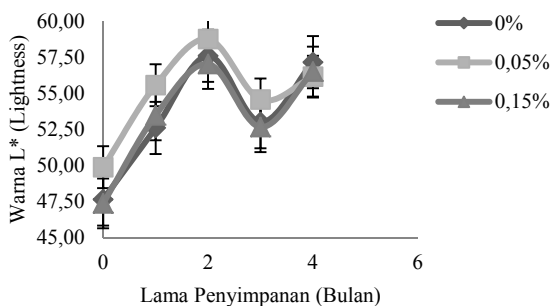
Kandungan utama pada oleoresin daun jeruk purut adalah sitronelal dengan jumlah 25,66%. Menurut Ketaren (2008), sitronelal merupakan senyawa monoterpena yang mempunyai gugus aldehida, ikatan rangkap dan rantai karbon yang memungkinkan untuk mengalami reaksi siklisasi aromatisasi. Adanya senyawa aldehid pada oleoresin daun jeruk purut memungkinkan terjadinya akumulasi nilai aldehid pada pengujian TBA sehingga senyawa tersebut seolah meningkatkan nilai TBA pada sosis daging sapi. Hal ini menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan oleoresin daun jeruk purut, maka akan

semakin banyak senyawa aldehid yang ikut terakumulasi dan meningkatkan nilai TBA.

Menurut Hadiwiyoto (1993) oksidasi lemak masih dapat berlangsung pada suhu yang sangat rendah,  $-18^{\circ}\text{C}$ . Selain itu, menurut Rospiati (2006), semakin lama penyimpanan beku hanya mampu menekan tingginya laju oksidasi tetapi tidak dapat menghentikan jumlah lemak yang teroksidasi. Angka malonaldehid cenderung meningkat dan tidak teruapkan selama pembekuan dan terakumulasi di dalam bahan pangan selama penyimpanan pada suhu rendah sehingga tertahan di dalam struktur gel. Pada dasarnya, nilai TBA yang diperoleh selama penyimpanan beku meningkat tetapi belum menimbulkan bau tengik dan masih mempunyai aroma sosis yang khas, nilai TBA yang mengindikasikan adanya ketengikan adalah 0,6-2,0 mg malonaldehid/kg (Greene dan Cumuze, 1982).

### Warna

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa nilai  $L^*$  (*lightness*) sosis daging sapi untuk semua perlakuan, kontrol, penambahan 0,05% oleoresin, maupun penambahan 0,015% oleoresin tidak berbeda secara signifikan pada bulan ke- 0, 1, 2, 3, maupun 4. Hal ini berarti bahwa, penambahan oleoresin dengan konsentrasi tersebut tidak mempengaruhi warna asli daripada sosis daging sapi.

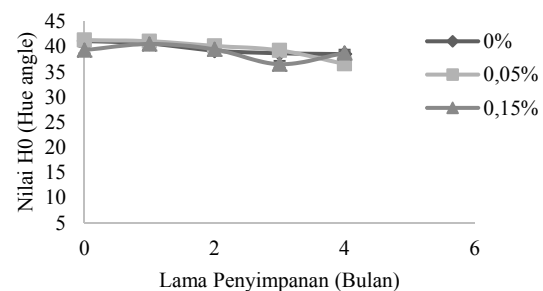


Gambar 5. Intensitas warna  $L^*$  (*Lightness*) sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut

Pada bulan awal, nilai  $L^*$  berkisar antara 47,38 - 49,89, yang berarti cerah. Nilai  $L^*$  pada semua perlakuan cenderung meningkat selama penyimpanan. Namun pada bulan ke-3, sosis daging sapi mengalami penurunan derajat kecerahan. Hal ini disebabkan selama penyimpanan beku, sosis mengalami oksidasi yang menghasilkan senyawa metmyoglobin. Menurut Zhang *et al.* (2011) pertumbuhan *Pseudomonas* pada daging akan terus mengurangi tekanan parsial oksigen dan secara bertahap akan mendukung pembentukan metmyoglobin (metMb) yang mengakibatkan perubahan bertahap warna produk daging. Pada bulan ke-4, nilai  $L^*$  sosis daging sapi tanpa penambahan oleoresin daun jeruk purut meningkat

secara signifikan dan mencapai nilai 57,16. Demikian halnya dengan sosis daging sapi dengan penambahan 0,05% oleoresin, nilai  $L^*$  mencapai 56,16. Untuk sosis daging sapi dengan penambahan 0,15% oleoresin, nilai  $L^*$  meningkat tetapi tidak berbeda nyata pada bulan sebelumnya, mencapai 56,51. Hal ini berarti sosis daging sapi pada semua perlakuan cenderung menjadi lebih putih atau agak pucat.

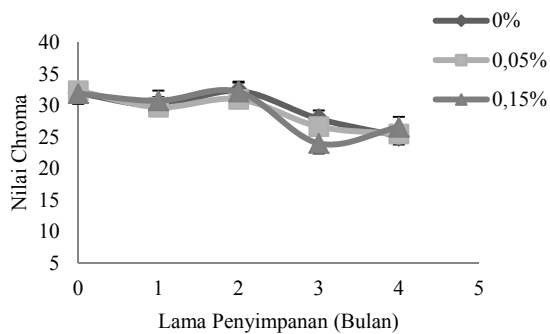
Gambar 5 menunjukkan bahwa intensitas warna  $L^*$  pada kontrol paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan penambahan oleoresin pada konsentrasi 0,05% maupun 0,15%. Hal ini berarti bahwa penambahan oleoresin daun jeruk purut lebih mampu mempertahankan kecerahan pada sosis daging sapi selama penyimpanan beku. Pembekuan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan warna pada bahan pangan. Perubahan warna tersebut dapat diakibatkan karena pembentukan kristal es selama penyimpanan beku. Kristal es menyebabkan kerusakan mekanis pada bahan pangan yaitu pada membran sel penyusunnya, sehingga sel mengalami kerusakan dan dapat mengakibatkan denaturasi warna (Duan *et al.*, 2010).



Gambar 6. Nilai  $H^0$  (*Hue Angle*) sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut

Pada Gambar 6 nilai  $H^0$  (*hue angle*) sosis daging sapi pada semua perlakuan, kontrol, penambahan 0,05% oleoresin, maupun penambahan 0,015% oleoresin tidak berbeda secara signifikan pada seluruh bulan pengamatan. Pada awal penyimpanan, masing-masing nilai  $H^0$  sebesar 41,13; 41,31; dan 39,33 secara berturut-turut. Hal ini berarti warna sosis daging sapi masih merah sesuai dengan warna normal sosis. Pada akhir penyimpanan beku, baik perlakuan kontrol maupun perlakuan penambahan oleoresin daun jeruk purut 0,05% dan 0,15% mengalami penurunan masing-masing menjadi 38,54; 36,58; dan 38,73. Penurunan  $H^0$  secara signifikan ditemui pada perlakuan kontrol sedangkan nilai  $H^0$  perlakuan penambahan oleoresin daun jeruk purut 0,05% dan 0,15% mengalami penurunan tidak signifikan. Hal inimenunjukkan

bahwa adanya penambahan oleoresin daun jeruk purut lebih dapat mempertahankan warna merah pada sosis selama penyimpanan dibandingkan dengan kontrol.



Gambar 7. Nilai chroma sosis daging sapi dengan *edible packaging* oleoresin daun jeruk purut

Demikian halnya dengan nilai chroma (Gambar 7) pada sosis daging sapi, baik perlakuan kontrol maupun dengan penambahan oleoresin daun jeruk purut 0,05% dan 0,15% pada bulan ke- 0, 1, 2, 3 dan juga 4 tidak berbeda secara signifikan. Nilai chroma pada sosis mengalami penurunan secara signifikan selama penyimpanan dari 31,98; 32,38 dan 31,90 pada awal penyimpanan untuk kontrol, penambahan 0,05%, dan 0,15% menjadi 25,17; 25,51 dan 26,60 pada akhir penyimpanan. Menurut Cross *et al.* (1986) metmyoglobin adalah pigmen utama penyebab penyimpangan warna daging yang normal sebagai akibat dari oksidasi. Kenampakannya merupakan pigmen merah kecoklatan yang tidak diinginkan. Setelah pembentukan metmyoglobin, oksidasi lebih lanjut yang merubah myoglobin disebabkan oleh bakteri yang akan menghasilkan warna coklat, hijau, dan senyawa – senyawa dengan penampilan memudar.

Meningkatnya intensitas warna  $L^*$  dan menurunnya nilai chroma pada bulan ke- 4 mengindikasikan bahwa sosis daging sapi mengalami perubahan warna menjadi pucat atau memudar. Hal ini dapat disebabkan oleh proses oksidasi dan pertumbuhan bakteri yang sebanding dengan hasil TPC yang menyebutkan bahwa pertumbuhan mikroba pada bulan ke- 4 sudah sangat tinggi dan melebihi SNI.

Didukung oleh penelitian Antoniewski *et al.* (2007), pada semua sampel daging segar, selama meningkatnya waktu penyimpanan terjadi peningkatan yang signifikan dalam nilai  $L^*$ , mengindikasikan bahwa sampel menjadi semakin terang, dan mengalami penurunan secara signifikan pada nilai  $a^*$ , mengindikasikan bahwa warna merah pada sampel menjadi memudar. *Packaging* gelatin dapat mempertahankan warna daging mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan umur simpan, dan sampel lebih dipilih oleh konsumen.

Siripatrawan dan Suparat (2012) melaporkan bahwa sampel sosis daging babi yang di kemas menunjukkan perubahan yang lebih rendah pada nilai warna dimungkinkan karena adanya kandungan antioksidan dan antimikroba pada film kitosan. Demikian halnya dengan sampel daging babi dengan *packaging* kitosan yang mengandung ekstrak teh hijau menunjukkan perubahan yang lebih rendah secara signifikan pada nilai  $L^*$  dibandingkan dengan *packaging* kitosan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penambahan oleoresin daun jeruk purut dalam *edible packaging* berpengaruh terhadap kualitas sosis daging sapi selama penyimpanan beku ( $-10\pm 2^\circ\text{C}$ ). *Edible packaging* ini lebih mampu mempertahankan kualitas sosis daging sapi selama penyimpanan suhu beku  $-10\pm 2^\circ\text{C}$  daripada kontrol. Penambahan oleoresin daun jeruk purut menurunkan jumlah mikroba dan menstabilkan warna sosis sapi. Peningkatan konsentrasi oleoresin menurunkan nilai TVB dan pH sosis sapi.

### Saran

Perlu adanya kajian lebih lanjut tentang nilai ekonomi dan penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang aplikasi oleoresin daun jeruk purut pada komoditas pangan yang lain.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Desentralisasi Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi 2012.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Arab E dan Abu Salem FM. 2010. Effects of natural antioxidants on the stability of ostrich meat during storage. *Grasas Y Aceites*. 61(1): 102-108.
- Antoniewski MN, Barringer SA, Knipe CL, Zerby HN. 2007. Effect of a gelatin packaging on the shelf life of fresh meat. *J Food Sci*. 72(6): E382-387.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyo S. 1989. *Analisa Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Washington DC.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. *Sosis. Standar Nasional Indonesia SNI 01-3820-1995*. Jakarta.

- Bhattacharyya D, Sinhamahapatra M, Biswas S. 2013. Effects of packaging materials and methods on physical properties and food safety of duck sausage. *Int J Dev Res.* 3(5):032-040.
- Buckle KA, Edward RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. *Ilmu Pangan.* Jakarta: UI Press.
- Cassens RG. 1994. *Meat Preservation Preventing Losses and Assuring Safety. Departement of Meat and Animal Sciences.* University of Wisconsin. Food and Nutrition Press, inc.
- Chanthaphon S, Chanthachum S, dan Hongpattarakere T. 2008. Antimicrobial activities of essential oils and crude extracts from tropical *Citrus spp.* against food-related microorganism. *Songklanakarin J Sci Technol.* 30 (Suppl.1): 125-131.
- Constantino L, Albasini A, Rastelli G, Benvenuti S. 1992. Activity of polyphenolic crude extracts as scavengers of superoxide radicals and inhibitors of xanthine oxidase. *Planta Medica.* 58(4): 342 – 344.
- Duan J, Cherian G, dan Zhao Y. 2010. Quality enhancement in fresh and frozen lingcod (*Ophiodon elongates*) fillets by employment of fish oil incorporated chitosan packagings. *Food Chem.* 119: 524-532.
- Eklund T. 1989. Organic Acid and Esters. Di dalam Gould GW, Editor *Mechanisme of Actions of Food Preservation Procedures.* New York: Elsevier Applied Sci.
- Fardiaz S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan.* Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Gennadios A, Brandenburg AH, Weller CL, Testin RF. 1990. Edible films and coating from wheat and corn proteins. *Food Technol.* 44 (10): 63-69.
- Greene BA dan Cumuze TH. 1982. Relationship between tba numbers and in experienced panelists assessment of oxidized flavor in cooked beef. *J Food Sci.* 47: 52–58.
- Ha JU, Kim YM, dan Lee DS. 2001. Multilayered antimicrobial polyethylene films applied to the packaging of ground beef. *Pack Technol Sci.* 14 (2): 55–62.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Hasil Perikanan.* Yogyakarta: Liberty.
- Ketaren. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.* Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Krkcic N, Sojic B, Lazic V, Petrovic L, Mandic A, Sedej I, Tomovic V. 2013. Lipid oxidative changes in chitosan-oregano coated traditional dry fermented sausage petrovska klobasa. *Meat Sci.* 93(3): 767-770.
- Krkcic N, Sojic B, Lazic V, Petrovic L, Mandic A, Sedej I, Tomovic V, Dzinic N. 2013. Effect of chitosan-caraway coating on lipid oxidation of traditional dry fermented sausage. *Food Control.* 32(2): 719-713.
- Maran JP, Sivakumara V, Sridhar R, Immanuel VP. 2013. Development of model for mechanical properties of tapioca starch based edible films. *Indust Crops Prod.* 42: 159-168.
- Marcos B, Aymerich T, Garriga M, Arnau J. 2013. Active packaging containing nisin and high pressure processing as post-processing listericidal treatments for convenience fermented sausage. *Food Control* 30(1): 325-336.
- Min JS, Lee SO, Jang A, Jo C, Park CS, Lee M. 2007. Relationship between the concentration of biogenic amines and volatile basic nitrogen in fresh beef, pork, and chicken meat. *Asian-Aust J Animal Sci.* 20(8): 1278-1284.
- Nanasombat S dan Lohasupthawee P. 2005. Antibacterial activity of crude ethanolic extracts and essential oils of spices against *Salmonellae* and other enterobacteria. *KMITL Sci Technol J.* 5(3) : 527-538.
- Pranoto Y, Rakshi SK, dan Salokhe VM. 2005. Physical and antibacterial properties of alginate-based edible film incorporate with garlic oil. *Food Res Int.* 38: 267-272.
- Raharjo S. 2004. *Kerusakan Oksidatif Pada Makanan.* Yogyakarta: Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM.
- Rospitati E. 2006. Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging Merah Ikan Tuna (*Thunus sp.*). [Thesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, dan Sari MP. 2010. *Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro.* Bogor: IPB Press.
- Singh D, Kumar TR, Gupt VK, Chaturvedi P. 2012. Antimicrobial activity of some promising plants oils, molecules and formulation. *Indian J Experimen Biol.* 50(10): 714-717.
- Siripatrawan U dan Noipha S. 2012. Active film from chitosan incorporating green tea extract for shelf life extension of pork sausages. *Food Hydrocol.* 27(1): 102-108.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging.* Yogyakarta: UGM Press.
- Sudarmadji S, Budiyanto, Haryono, Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.* Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Syaiful F. 2010. Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Cengkeh (*Eugenia caryophyllata* Thumb) dalam Sosis untuk Penghambatan Kerusakan Oksidatif Lemak. [Thesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Widowati W, Safitri R, Rumumpuk R, Siahaan M. 2005. Penapisan aktivitas superoksida dismutase pada berbagai tanaman. *J Kedok Maranatha* 5(1): 33-47.



- Wungsintaweekul J, Sitthithaworn W, Putalun W, Pfeifhoffer HW, Brantner A. 2010. Antimicrobial, antioxidant activities and chemical composition of selected Thai spices. *Songklanakarın J Sci Technol.* 32(6): 589-598.
- Xiao K, Gao G, dan Shou L. 2014. An improved method of detecting pork freshness based on computer vision in on-line system. *Sensor & Transducers* 169(4): 42-48.
- ZhangY, Mao Y, Li K, Dong P, Liang R, Luo X. 2011. Models of *Pseudomonas* Growth Kinetics and Shelf Life in Chilled *Longissimus dorsi* Muscles of Beef. *Asian-Aust J Animal Sci.* 24(5): 713-722.