

**JURNAL PUBLIKASI**

**APLIKASI *EDIBLE COATING* DARI PATI TAPIOKA DAN AIR PERASAN JERUK NIPIS  
(*Citrus aurantifolia*) PADA BAKSO**

Disusun oleh :  
**Leni Budhi Alim**  
NPM : 120801263



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2016**

**APLIKASI *EDIBLE COATING* DARI PATI TAPIOKA DAN AIR PERASAN JERUK NIPIS  
(*Citrus aurantifolia*) PADA BAKSO**

**APPLICATION OF EDIBLE COATING FROM TAPIOCA STARCH AND  
LIME EXTRACT (*Citrus aurantifolia*) TO MEATBALL**

Leni Budhi Alim<sup>1</sup>, Lorensia Maria Ekawati Purwijantiningsih<sup>2</sup>,  
Fransiskus Sinung Pranata<sup>3</sup>

*Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jalan Babarsari  
No. 44 Yogyakarta, [leni.liem28@gmail.com](mailto:leni.liem28@gmail.com)*

**ABSTRAK**

Bakso merupakan makanan yang memiliki kadar protein yang cukup tinggi namun mudah mengalami kerusakan dan masa simpan dan seringkali bakso diawetkan dengan bahan kimia yang berbahaya bagi tubuh manusia, seperti formalin maupun boraks. Sehingga diperlukan suatu metode pengamatan bakso yang mudah, aman, dan efektif seperti penggunaan pengemas *edible coating* dari pati singkong yang ditambahkan dengan antibakteri jeruk nipis. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan antara bakso yang tanpa pengemas, dikemas dengan plastik dan yang *dicoating*, selain itu bertujuan untuk mengetahui kemampuan aktivitas antibakteri dari *edible coating* yang diberi air perasan jeruk nipis, serta untuk mengetahui kemampuan *edible coating* yang diberi air perasan jeruk nipis dalam memperpanjang masa simpan bakso. Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 5 untuk bakso dengan 3 kali ulangan. Bakso akan diberikan empat perlakuan yang berbeda dalam variasi pengemasan, pertama bakso tanpa pengemas, kedua bakso dikemas dengan plastik, ketiga bakso *diedible coating* jeruk nipis 0%, dan keempat bakso *diedible coating* jeruk nipis 1%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi lima tahapan utama yaitu pembuatan pati singkong dan air perasan jeruk nipis, pembuatan *edible coating*, pengujian zona hambat *edible coating*, pembuatan bakso, dan pengawetan bakso. *Edible coating* dari pati singkong dan air perasan jeruk nipis memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penggunaan *edible coating* dari pati singkong dan air perasan jeruk nipis berpengaruh terhadap tekstur, uji total mikrobial, serta kandungan *Staphylococcus aureus* bakso selama masa simpan dan bakso yang *diedible coating* jeruk nipis 1% secara signifikan mampu memperpanjang masa simpan bakso selama tiga hari.

Kata Kunci : *Edible Coating*, Air Perasan Jeruk Nipis, Bakso

**PENDAHULUAN**

Bakso sangat digemari oleh masyarakat Indonesia, karena rasanya enak dan dapat dimakan oleh berbagai kalangan masyarakat. Selain itu pembuatan bakso yang cukup mudah dan ditinjau dari segi gizinya, bakso dapat dijadikan sebagai sarana yang bernilai gizi tinggi (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Bakso sendiri memiliki masa simpan yang pendek karena termasuk *perishable*

*foodyang* mudah terkontaminasi oleh mikrobia saat proses penyimpanan. Bakso tanpa bahan pengawet hanya memiliki masa simpan maksimal satu hari pada suhu kamar (Mahbub dkk., 2012). Menurut Damiyati (2007) dalam Mahbub dkk., (2012), bakso mudah mengalami kerusakan karena memiliki kandungan protein dan kadar air yang tinggi serta memiliki pH yang netral.

Upaya untuk memperpanjang masa simpan bakso telah banyak seperti penambahan zat kimia berupa boraks pada bakso namun boraks sendiri menimbulkan efek negatif bagi kesehatan. Salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan bakso dengan cara yang aman adalah dengan menggunakan *edible coating*. *Coating* didefinisikan sebagai bahan lapisan tipis yang diaplikasikan pada suatu produk makanan. (Cuq dkk., 1995). Menurut Kenawi dkk., (2011), *edible coating* dari kemasan *biodegradable* merupakan teknologi baru dalam pengolahan pangan yang dapat berperan untuk memperpanjang masa simpan.

Salah satu bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* adalah pati yang termasuk kelompok hidrokoloid, yang merupakan bahan yang mudah didapat, harganya murah, serta jenisnya beragam di Indonesia (Darni dan Utami, 2010). *Edible coating* yang terbuat dari pati singkong ditambahkan dengan air perasan jeruk nipis untuk memperpanjang daya simpan bahan pangan agar lebih awet. Menurut Onyeagba dkk. (2004), tanaman genus *Citrus* merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang merupakan suatu substansi alami yang telah dikenal memiliki efek sebagai antimikrobia baik terhadap bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif. Zat antimikrobia dalam jeruk nipis bekerja dengan menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan menghambat fungsi membran sel, sehingga bersifat bakteristatik (Goodman dan Gilman, 2008).

Penelitian tentang *edible coating* dari pati singkong dengan penambahan air perasan jeruk nipis sebagai antibakteri yang diaplikasikan pada bakso diharapkan dapat meningkatkan mutu produk keamanan pangan, dan dapat memperpanjang masa simpan produk bakso.

## **METODE PENELITIAN**

### **1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Teknobia-Pangan, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada bulan Februari 2016 sampai Juni 2016.

## 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *stirer*, *hot plate*, *moizturizer balance* (Phoenix Instrument BM-65), *colour reader*, *Laminar Air Flow* (ESCO), autoklaf (Hi-Clave HVE-50), *texture analyzer* (Llyod Instrument), inkubator (Memmert), lemari asam, alat destilasi, mikropipet, mikrotip, jarum ose, kompor (Rinai), kain saring, kertas saring Whatman no 41, tanur, spektrofotometer.

Bahan yang digunakan adalah pati singkong merk Gunung Agung, dan jeruk nipis, etanol 95%, asam asetat, iod 2%, *aquadest*, kalium sorbat, gliserol, Nutrien Agar, biakkan *Staphylococcus aureus*, bakso daging ayam, bawang putih, lada, tepung tapioka, air, katalisator N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, medium *Mannitol Salt Agar*, *Plate Count Agar*, asam berat, indikator MR, indikator BCEMr, NaOH, kertas lakmus, batu didih, alkohol 70%, dan HCl.

## 3. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang disusun dengan 2 faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 level. Faktor pertama adalah perlakuan (tanpa pengemas, plastik, *edible coating* jeruk nipis 0%, *edible coating* jeruk nipis 1%) dan faktor kedua adalah lama penyimpanan (0, 1, 2, 3, dan 4 hari) masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

## 4. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi proses ekstraksi pati yang meliputi uji kadar air, uji kadar abu, dan uji kadar amilosa, pembuatan air perasan jeruk nipis, pembuatan *edible coating* dari pati singkong dan konsentrasi air perasan jeruk nipis, uji antibakteri berdasarkan zona hambat, pembuatan bakso, tahap pengawetan bakso yang meliputi uji mikrobiologis (uji total mikrobial dan uji *Staphylococcus aureus*), uji kimia (uji kadar air dan uji kadar protein), uji fisik (warna, tekstur), dan uji organoleptik (warna, tekstur, dan lendir). Analisis data dilakukan menggunakan ANAVA.

Jika terdapat beda nyata, analisis data dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Bahan Dasar

Analisis komposisi kimia yang dilakukan pada pati singkong adalah uji kadar abu, uji kadar air, dan uji kadar amilosa. Setiap uji dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Hasil analisis komposisi kimia pati singkong dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji kadar abu (%), kadar air (%), dan kadar amilosa (%) pada pati singkong

No	Komponen	Pati Singkong
1	Kadar Abu	0,24 %
2	Kadar Air	5,75%
3	Kadar Amilosa	39,25%

Berdasarkan hasil analisis komposisi kimia menunjukkan bahwa pati singkong mempunyai kadar abu sebesar 0,24%, kadar air sebesar 5,75%, dan kadar amilosa sebesar 39,25%. Menurut penelitian Nurfida dan Puspitawati (2014) sebelumnya, kadar abu pada pati singkong sebesar 11,72%, sedangkan hasil yang didapat hanya sebesar 0,24 %. Perbedaan yang cukup signifikan ini dapat terjadi karena proses pendahuluan terhadap cawan dan sampel, proses pengabuan seperti suhu dan waktu, serta faktor yang berhubungan dengan teknik pengabuan seperti menggunakan teknik pengabuan kering atau pengabuan basah yang menyebabkan perbedaan kehilangan jumlah zat volatil yang ada pada sampel (Rukmana, 2004; Fauzi, 2006).

Hasil kadar air pati didapat sebesar 5,75%., sedangkan berdasarkan hasil penelitian dari Nurfida dan Puspitawati (2014), kadar air pati singkong yang didapat sebesar 11,90%. Sehingga hasil kadar air yang diperoleh lebih rendah daripada hasil penelitian dari Nurfida dan Puspitawati (2014). Perbedaan kadar air ini dapat dipengaruhi oleh lokasi tanaman dan umur panen yang berbeda.

Hasil kadar amilosa yang didapat sebesar 39,25% dan sudah memenuhi teori dimana menurut Chan (1983) kadar amilosa pati singkong sebesar 27,38%. Perbedaan kadar amilosa yang cukup jauh dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sumber botaninya, kondisi iklim, jenis tanah,

budidaya, pengolahan, bentuk, dan ukuran granula pati, rasio amilosa dan amilopektin, kandungan dari komponen non-pati, struktur kristalin dan amorf (Mali dkk., 2005; Singh dkk., 2004 dalam Silitonga, 2015). Selain itu, semakin Semakintinggi suhu saat pemanasan, maka semakin banyak molekul amilosa yang akan keluar dari granula pati sehingga kadar amilosanya akan meningkat (Kusnandar, 2010dalam Haryanti dkk., 2014).

## 2. Analisis Zona Hambat

Hasil rata-rata zona hambat air perasan jeruk nipis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Zona Hambat ( $\text{cm}^2$ ) *Edible Coating* Jeruk Nipis dari Berbagai Konsentrasi

Konsentrasi (%)	Rata-rata luas zona hambat ( $\text{cm}^2$ )
0,2	0,14 <sup>a</sup>
0,5	0,36 <sup>a</sup>
1	0,41 <sup>a</sup>

Pada Tabel 2., terlihat bahwa rata-rata luas zona hambat air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 0,2%, 05%, dan 1% memiliki hasil yang tidak beda nyata. Berdasarkan pengukuran luas zona hambat *edible coating* yang diberi air perasan jeruk nipis menghasilkan rata-rata luas zona hambat pada konsentrasi 0,2% sebesar 0,14  $\text{cm}^2$ ; 0,5% sebesar 0,36  $\text{cm}^2$ , dan konsentrasi 1% sebesar 0,41  $\text{cm}^2$ . Sehingga, semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk nipis maka daya hambat air perasan buah jeruk nipis terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* semakin baik.

Hal ini membuktikan bahwa air perasan jeruk nipis memiliki potensi senyawa antibakteri karena jeruk nipis sendiri mengandung minyak atsiri yang mempunyai kemampuan antimikroba dengan bekerja menghancurkan membran sel bakteri. Gugus tarpen yang terdapat pada limonen akan merusak integritas membran sel yang berperan sebagai *barrier* permeabilitas selektif, membawa transport aktif, dan mengontrol komposisi internal sel. Kerusakan pada membran sitoplasma ini akan menyebabkan kematian sel bakteri (Goodman dan Gilman, 2003).

## 3. Analisis Produk Bakso

### A. Analisis Kimia Pada Bakso

Analisis kimia yang dilakukan pada bakso yang tanpa pengemas, dikemas plastik, *diedible coating* dengan jeruk nipis 0%, dan *diedible coating* dengan jeruk nipis 1% meliputi, kadar air dan kadar protein yang dilakukan pada hari ke 0 dan hari ke 4.

#### 1. Analisis Kadar Air pada Bakso

Perubahan kadar air bakso selama penyimpanan dengan perlakuan pengemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Kadar Air (%) Bakso dengan Perlakuan Pengemasan selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan		Rata-rata
	0 hari	4 hari	
Tanpa Pengemas	57,4 <sup>a</sup>	40,51 <sup>a</sup>	48,96 <sup>A</sup>
Plastik	58,88 <sup>a</sup>	59,32 <sup>a</sup>	59,10 <sup>A</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 0%	54,32 <sup>a</sup>	55,9 <sup>a</sup>	55,16 <sup>A</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 1%	53,77 <sup>a</sup>	56,90 <sup>a</sup>	55,34 <sup>A</sup>
Rata-rata	56,09 <sup>A</sup>	53,16 <sup>A</sup>	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan pengemasan dan lama penyimpanan memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap kadar air bakso. Kadar air bakso pada penelitian ini berkisar antara 40,51% hingga 59,32%. Kadar air terendah yaitu pada bakso tanpa pengemas hari ke-4, sedangkan kadar air tertinggi yaitu pada bakso yang dikemas dengan plastik pada hari ke-4. Hasil kadar air pada bakso yang diperoleh pada penelitian ini memenuhi SNI yaitu maksimal 70,0%.

Pada bakso tanpa pengemas kadar airnya cenderung menurun karena uap air bakso yang tanpa pengemasan dapat keluar ke udara dan tidak terkurung sehingga tidak terserap kembali oleh bakso (Rohana dkk., 2016). Namun, pada bakso yang dikemas dengan plastik kadar airnya cenderung meningkat dikarenakan terjadinya penguapan dalam bakso namun uap air tersebut tidak dapat keluar dan terkurung dalam plastik sehingga mengembun dan membentuk butiran air dan terserap kembali oleh bakso dalam kemasan plastik yang menyebabkan meningkatnya kadar air pada bakso (Rohana dkk., 2016). Selain itu, menurut Sikorski (1990), peningkatan kadar air pada bakso selama penyimpanan juga disebabkan oleh aktivitas bakteri proteolitik, sehingga protein terdenaturasi dan kehilangan kemampuan mengikat air.

Pada bakso yang *edible coating* cenderung meningkat karena berkaitan dengan gliserol yang ditambahkan ke dalam *edible coating* yang dapat meningkatkan permeabilitas uap air dimana sifatnya yang higroskopis yang artinya mampu menyerap molekul air dari lingkungan (Sari dkk., 2013). Selain itu, *edible coating* juga memiliki sifat penghalang yang baik terhadap uap air, oksigen dan lemak sehingga menghalangi proses penguapan air dari dalam bahan pangan.

## 2. Analisis Kadar Protein pada Bakso

Perubahan kadar protein bakso selama penyimpanan dengan perlakuan pengemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perubahan Kadar Protein (%) Bakso dengan Perlakuan Pengemasan selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan		Rata-rata
	0 hari	4 hari	
Tanpa Pengemas	13,647 <sup>a</sup>	18,462 <sup>a</sup>	16,055 <sup>A</sup>
Plastik	13,117 <sup>a</sup>	12,216 <sup>a</sup>	12,667 <sup>A</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 0%	13,682 <sup>a</sup>	13,276 <sup>a</sup>	13,479 <sup>A</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 1%	14,365 <sup>a</sup>	13,529 <sup>a</sup>	13,947 <sup>A</sup>
Rata-rata	13,703 <sup>A</sup>	14,371 <sup>A</sup>	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Dapat dilihat Tabel 4. menunjukkan bahwa perlakuan pengemasan dan lama simpan tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap kadar protein bakso. Pengaruh tidak beda nyata ini dapat disebabkan bukan hanya kadar protein dari bakso yang terukur, namun kadar protein dari mikrobia sendiri juga ikut terukur. Kadar protein bakso pada penelitian ini berkisar antara 12,21% hingga 18,46%. Kadar protein yang cenderung rendah yaitu pada bakso yang dikemas plastik pada hari ke-4, sedangkan kadar protein yang cenderung tinggi yaitu pada bakso yang tanpa pengemas pada hari ke-4 walau secara statistik hasilnya tidak berbeda nyata. Hasil kadar protein pada bakso yang diperoleh pada penelitian ini memenuhi SNI yaitu minimal 9,0%.

Kenaikan kadar protein pada bakso tanpa pengemas disebabkan karena banyaknya jumlah bakteri pada bakso tanpa pengemas yang ditunjang dengan hasil ALT pada bakso tanpa pengemas, dimana hasil uji ALT pada bakso yang tanpa pengemas paling tinggi daripada yang lain yang terlihat pada hari ke-3 dan ke-4 hasilnya sudah TNTC. Menurut Winarno (1997), semakin banyak jumlah sel bakteri pada suatu sampel, semakin banyak pula basa nitrogen yang akan terukur.

Semakin banyak jumlah basa nitrogen yang terukur, maka semakin besar pula kadar protein yang terukur dalam sampel tersebut.

Kecenderungan menurunnya kadar protein pada bakso yang dikemas plastik maupun yang *diedible coating* berdasarkan Desrosier (1988), disebabkan karena lepasnya ikatan struktur protein sehingga komponen protein terlarut dalam air. Selain itu, penurunan kadar protein juga dipengaruhi oleh total koloni bakteri karena protein dibutuhkan oleh bakteri untuk pertumbuhannya. Pertumbuhan bakteri akan mempercepat denaturasi protein sehingga kadar protein akan menurun. Bakteri dapat memecah molekul-molekul kompleks dan zat-zat organik seperti polisakarida, lemak dan protein menjadi unit yang lebih sederhana. Pemecahan awal ini dapat terjadi akibat ekskresi enzim ekstraseluler yang sangat berhubungan dengan proses pembusukan bahan pangan (Buckle dkk., 1987).

## B. Analisis Fisik Pada Bakso

Analisis fisik yang meliputi, analisis tekstur dan pengukuran warna yang dilakukan pada hari ke 0 dan hari ke 4 untuk melihat perubahan tekstur dan warna pada setiap perlakuan.

### 1. Analisis Tekstur pada Bakso

Perubahan tekstur bakso selama penyimpanan dengan perlakuan pengemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perubahan Tekstur Bakso dengan Perlakuan Pengemasan selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan		Rata-rata
	0 hari	4 hari	
Tanpa Pengemas	1802 <sup>bc</sup>	- <sup>a</sup>	901 <sup>A</sup>
Plastik	2037 <sup>cd</sup>	1366,2 <sup>b</sup>	1701.6 <sup>B</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 0%	2542,5 <sup>de</sup>	2642,4 <sup>e</sup>	2592.4 <sup>C</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 1%	2433,5 <sup>de</sup>	2649,7 <sup>e</sup>	2541.6 <sup>C</sup>
Rata-rata	2203,7 <sup>A</sup>	1664,6 <sup>B</sup>	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa penggunaan pengemasan dan lama simpan memberikan pengaruh beda nyata terhadap tekstur bakso. Tekstur *hardness* bakso pada penelitian ini berkisar antara 1366,2 N/mm<sup>2</sup> hingga tidak dapat diukur *hardness*nya karena terlalu keras. Nilai *hardness* terendah yaitu pada bakso yang dikemas dengan plastik pada hari ke-4, sedangkan nilai

*hardness* tertinggi yaitu pada bakso hari ke-4 pada bakso tanpa pengemas karena sudah tidak dapat diukur menggunakan *Lyodinstrument*.

Perubahan nilai *hardness* dapat dipengaruhi oleh kadar air. Pada bakso tanpa pengemas memiliki nilai *hardness* tinggi karena memiliki kadar air yang rendah. Pada bakso yang dikemas dengan plastik nilai *hardness* menurun dikarenakan dipengaruhi oleh jumlah protein yang terekstrak, kemampuan pengikatan air dan pembentukan gel oleh protein maupun pati (Wicaksono, 2007). Selain itu, penurunan nilai *hardness* juga dipengaruhi oleh kadar air, dimana pada bakso yang dikemas plastik memiliki kadar air tinggi yang sesuai dengan Rajesh (2008) yang menyatakan bahwa perubahan tekstur bahan pangan saat penyimpanan dapat disebabkan perubahan kadar air yang pada akhirnya berpengaruh pada kekerasan bahan makanan tersebut (semakin lembek).

Pada bakso yang *diedible coating* akan lebih bertekstur keras dengan meningkatnya lama penyimpanan yang dikarenakan pada *edible coating* terdapat kalium sorbat yang memiliki beberapa fungsi sebagai penghambat kerusakan produk oleh mikrobia sehingga kerusakan semakin kecil, formasi matrik polimer yang ada tetap kokoh, kemampuan menahan tekanan dari luar masih besar, yang menyebabkan tekstur semakin keras (Warkoyo dkk., 2015). Selain itu, dikarenakan *coating* terbuat dari bahan dasar pati dimana semakin tinggi kandungan amilosa, maka kemampuan pati untuk menyerap air lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan lebih besar daripada amilopektin dalam membentuk ikatan hidrogen (Juliano, 1972 dalam Haryadi, 1992). Hal tersebut yang membuat suatu pati yang mengandung amilosa semakin tinggi akan cenderung menyebabkan produk menjadi keras (Koswara, 2009).

## 2. Pengukuran Warna pada Bakso

Perubahan warna bakso dengan perlakuan pengemasan yang berbeda selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perubahan Warna Bakso dengan Perlakuan Pengemasan selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan	
	0 hari	4 hari
Tanpa Pengemas	Sumber cahaya	Jingga kekuningan
Plastik	Sumber cahaya	Sumber cahaya
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 0%	Sumber cahaya	Sumber cahaya

<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 1%	Sumber cahaya	Sumber cahaya
--------------------------------------	---------------	---------------

Berdasarkan hasil pengukuran warna yang ditunjukkan pada Tabel 6., dapat diketahui bahwa bakso tanpa pengemas, dikemas plastik, maupun yang *diedible coating* 0% dan 1% pada hari ke-0 memiliki warna yang mendekati sumber cahaya atau putih. Sehingga memenuhi syarat mutu sesuai SNI yaitu bakso daging berwarna normal. Pada hari ke-4, terjadi perubahan warna pada bakso tanpa pengemas menjadi jingga kekuningan namun secara penglihatan mata warna bakso sudah menjadi coklat, sedangkan bakso yang dikemas dengan plastik, dan *diedible coating* 0% dan 1% tetap memiliki warna yang mendekati sumber cahaya atau putih.

Perubahan warna pada bakso tanpa pengemas dikarenakan mioglobin yang merupakan warna pigmen daging segar jika terkena udara akan teroksidasi menjadi oksimioglobin yang menghasilkan warna merah terang. Oksidasi lebih lanjut dari oksimioglobin akan menghasilkan pigmen metmioglobin yang berwarna coklat yang menandakan bahwa daging telah terlalu lama terkena udara bebas, sehingga menjadi rusak (Astawan, 2008). Sedangkan pada bakso yang dikemas oleh plastik, *edible coating* 0% dan *edible coating* 1% tidak ada perubahan warna karena bakso tidak kontak langsung dengan udara.

### C. Analisis Mikrobiologi Pada Bakso

Analisis mikrobiologi meliputi, uji total mikrobia dan uji *Staphylococcus aureus* yang dilakukan setiap hari dari hari ke 0 sampai hari ke 4.

#### 1. Uji Total Mikrobia pada Bakso

Hasil uji total mikrobia pada bakso dengan perlakuan pengemasan yang berbeda selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 7. dan Tabel 8.

Tabel 7. Hasil Uji Total Mikrobia (log CFU/g) Bakso dengan Perlakuan Tanpa Pengemas dan dikemas dengan Plastik selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan			Rata-rata
	0 hari	1 hari	2 hari	
Tanpa Pengemas	1,23 <sup>a</sup>	3,33 <sup>ab</sup>	6,77 <sup>c</sup>	3,7 <sup>A</sup>
Plastik	3,57 <sup>ab</sup>	2,56 <sup>a</sup>	5,57 <sup>bc</sup>	3,9 <sup>A</sup>
Rata-rata	2,40 <sup>A</sup>	2,94 <sup>A</sup>	6,16 <sup>B</sup>	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Tabel 8. Hasil Uji Total Mikrobia (log CFU/g) Bakso dengan Perlakuan Pengemasan dengan *coating* jeruk nipis 0% maupun 1% selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rata-rata
	0 hari	1 hari	2 hari	3 hari	4 hari	
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 0%	0 <sup>a</sup>	3,53 <sup>b</sup>	5,65 <sup>c</sup>	7,19 <sup>e</sup>	7,34 <sup>e</sup>	4,74 <sup>A</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 1%	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	1,00 <sup>a</sup>	5,84 <sup>cd</sup>	6,81 <sup>de</sup>	2,73 <sup>B</sup>
Rata-rata	0 <sup>A</sup>	1,77 <sup>B</sup>	3,32 <sup>C</sup>	6,51 <sup>D</sup>	7,07 <sup>D</sup>	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Tabel 7. menunjukkan bahwa penggunaan pengemasan (bakso tanpa pengemas dan dikemas dengan plastik) tidak memberikan pengaruh beda nyata dan lama penyimpanan memberikan pengaruh beda nyata terhadap nilai ALT bakso dan pada Tabel 8. menunjukkan bahwa penggunaan pengemasan (*edible coating* jeruk nipis 0% dan jeruk nipis 1%) dan lama penyimpanan memberikan pengaruh beda nyata terhadap nilai ALT bakso. Berdasarkan SNI 01-3818-1995, nilai ALT bakso yaitu maksimal  $1 \times 10^5$  CFU/gram yang setara dengan 5 log CFU/g, sehingga semua bakso dengan perlakuan pengemasan yang berbeda pada hari ke-0 telah memenuhi syarat. Pada hari berikutnya, bakso tanpa pengemas, bakso yang dikemas dengan plastik, dan bakso yang *edible coating* 0% hanya memenuhi syarat sampai hari ke-1, sedangkan pada bakso yang *edible coating* 1% dapat memenuhi syarat sampai hari ke-2. Sehingga penggunaan *edible coating* berbasis antibakteri pada bakso dapat memperpanjang umur simpan bakso selama 3 hari dan nilai ALT bakso mengalami kenaikan seiring dengan semakin bertambahnya waktu penyimpanan.

Nilai ALT bakso yang diberi *edible coating* jeruk nipis 1% lebih kecil dibandingkan dengan nilai ALT bakso yang dikemas dengan plastik maupun yang terpapar udara dan yang *edible coating* jeruk nipis 0%. Terlihat pada bakso yang *edible coating* jeruk nipis 1% dapat bertahan sampai 3 hari sedangkan bakso tanpa pengemas, dikemas dengan plastik, maupun yang *edible coating* jeruk nipis 0% hanya bertahan sampai 2 hari. Hal ini menunjukkan bahwa *coating* memberi peningkatan kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri. Selain itu, bakso yang *edible coating* dapat menekan laju pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan bakso tanpa *coating* karena dapat berfungsi dalam menurunkan Aw permukaan bahan sehingga kerusakan oleh bakteri dapat dihindari

(Santoso dkk., 2004) dan *edible coating* menurut Winarti dkk. (2012) juga dapat bersifat sebagai antimikrobia dimana terlihat nilai ALT bakteri tanpa *coating* pertumbuhan bakteri lebih tinggi dibandingkan dengan bakso yang *dicoating*.

Namun, pada bakso yang *diedible coating* yang diberi antibakteri jeruk nipis 1% lebih tahan lama daripada bakso yang hanya *dicoating* tanpa bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa jeruk nipis memiliki zat antibakteri yang ada di dalam minyak atsirinya, dimana salah satu kandungan minyak atsiri yang mempunyai peran paling penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri ialah flavonoid (Razak dkk., 2013). Kemampuan bakterisidal dari fenol mendenaturasikan protein dan merusak membran sitoplasma sel. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein sel bakteri terganggu. Gangguan integritas sitoplasma berakibat pada lolosnya makromolekul, dan ion dari sel sehingga sel bakteri kehilangan bentuknya sehingga dan lisis (Razak dkk., 2013).

## 2. Uji *Staphylococcus aureus* pada Bakso

Hasil uji *Staphylococcus aureus* pada bakso dengan perlakuan pengemasan yang berbeda selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 9. dan Tabel 10.

Tabel 9. Hasil Uji *Staphylococcus aureus* (log CFU/g) Bakso dengan Perlakuan Tanpa Pengemas dan dikemas dengan Plastik selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan			Rata-rata
	0 hari	1 hari	2 hari	
Tanpa Pengemas	1,23 <sup>a</sup>	3,33 <sup>ab</sup>	6,64 <sup>c</sup>	3,73 <sup>A</sup>
Plastik	2,51 <sup>a</sup>	2,56 <sup>a</sup>	5,57 <sup>bc</sup>	3,55 <sup>A</sup>
Rata-rata	1,87 <sup>A</sup>	2,94 <sup>A</sup>	6,10 <sup>B</sup>	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Tabel 10. Hasil Uji *Staphylococcus aureus* (log CFU/g) Bakso dengan Perlakuan Pengemasan dengan *coating* jeruk nipis 0% maupun 1% selama Penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rata-rata
	0 hari	1 hari	2 hari	3 hari	4 hari	
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 0%	0 <sup>a</sup>	3,09 <sup>b</sup>	4,99 <sup>c</sup>	5,65 <sup>cd</sup>	6,14 <sup>d</sup>	4,0 <sup>A</sup>
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 1%	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	1,00 <sup>a</sup>	4,93 <sup>c</sup>	6,11 <sup>d</sup>	3,01 <sup>B</sup>
Rata-rata	0 <sup>A</sup>	1,55 <sup>B</sup>	2,99 <sup>C</sup>	5,29 <sup>D</sup>	6,12 <sup>E</sup>	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Tabel 9. menunjukkan bahwa penggunaan pengemasan (bakso tanpa pengemas dan dikemas dengan plastik) memberikan pengaruh tidak beda nyata dan lama penyimpanan memberikan pengaruh beda nyata terhadap nilai *Staphylococcus aureus* bakso. Pada Tabel 10. menunjukkan bahwa penggunaan pengemasan (*edible coating* jeruk nipis 0% dan jeruk nipis 1%) dan lama penyimpanan memberikan pengaruh beda nyata terhadap nilai *Staphylococcus aureus* bakso. Berdasarkan SNI 01-3818-1995, nilai *Staphylococcus aureus* bakso yaitu maksimal  $1 \times 10^2$  CFU/gram setara dengan 2 log CFU/g, sehingga hari ke-0 untuk bakso yang dikemas dengan plastik tidak sesuai dengan syarat mutu SNI, sedangkan pada bakso tanpa pengemas dan yang *dicoating* 0% dan *coating* 1% sudah memenuhi syarat mutu SNI. Namun, pada hari ke-1 semua bakso sudah tidak memenuhi standar mutu SNI, kecuali pada bakso yang *dicoating* 1% masih memenuhi standar SNI sampai hari ke-2.

Jumlah koloni *Staphylococcus aureus* bakso tanpa pengemas memiliki jumlah yang paling banyak sehingga sesuai dengan Chotiah (2009) yang menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* ada di udara dan terus meningkat pada bakso yang menandakan bahwa terjadi aktivitas mikrobial yang memanfaatkan protein pada bakso untuk nutrisi pertumbuhan mereka. Jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada bakso yang *dicoating* jeruk nipis 1% menandakan bahwa perasan jeruk nipis sebagai antibakteri telah terbukti karena jeruk nipis mengandung komponen utama berupa asam sitrat sebesar 7-7,6% dan mengandung vitamin C, minyak atsiri, damar, mineral, vitamin B1, kalsium dan fosfor (Rukmana, 1996 dalam Pradani, 2012). Flavonoid dalam minyak atsiri inilah yang memiliki potensi sebagai antibakteri, yang akan bekerja dalam mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Pelezar dan Chan, 1998 dalam Pradani, 2012).

#### **D. Uji Organoleptik Pada Bakso**

Hasil uji organoleptik bakso dengan perlakuan pengemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Organoleptik Bakso dengan Perlakuan Pengemasan selama Masa Simpan

Perlakuan	Parameter	Lama Penyimpanan				
		Hari 0	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4
Tanpa Pengemas	Warna	5	5	4	3	2
	Tekstur	5	4	3	2	1
	Lendir	5	5	5	5	5
Plastik	Warna	5	5	4	3	2
	Tekstur	5	4	4	3	2
	Lendir	5	5	3	2	1
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 0%	Warna	5	5	4	3	3
	Tekstur	5	5	4	3	2
	Lendir	5	5	5	4	3
<i>Edible Coating</i> Jeruk Nipis 1%	Warna	5	5	4	3	3
	Tekstur	5	5	4	3	2
	Lendir	5	5	5	4	3

Keterangan : Warna = 1 (putih berbintik hitam, coklat berbintik hitam) – 5 (putih, putih kekuningan)  
 Tekstur = 1 (sangat lembek, sangat kaku) – 5 (kenyal)  
 Lendir = 1 (sangat berlendir) – 5 (tidak berlendir)

Berdasarkan Tabel 11., bakso pada hari ke-0 baik tanpa pengemas dan plastik maupun yang *diedible coating* mempunyai hasil sensori yang baik dimana warna normal putih atau putih kekuningan, teksturnya kenyal dan tidak berlendir. Sehingga hasil yang didapat pada hari ke-0 sudah memenuhi standar SNI 01-3818-1995 dimana warnanya normal, teksturnya kenyal, dan tidak berlendir dan selain itu bakso yang dihasilkan masih berbau khas daging segar tanpa berbau busuk sehingga dihasilkan bakso yang masih normal.

Secara keseluruhan, pada hari ke-3 sudah tidak ada bakso yang layak untuk dikonsumsi, karena tidak memenuhi syarat SNI. Bakso yang masih layak untuk dikonsumsi adalah bakso yang *diedible coating* dengan jeruk nipis 1% pada hari ke-2. Bakso yang *diedible coating* hari kedua masih memiliki kualitas sensori yang sama dengan bakso pada hari ke-0, sehingga masih layak untuk dikonsumsi secara uji organoleptik.

Hasil uji organoleptik terbaik ada pada bakso yang *diedible coating* dengan jeruk nipis 0% maupun 1%, karena hasil uji organoleptik keduanya tidak berbeda secara signifikan. Bakso yang *diedible coating* dengan jeruk nipis 0% maupun 1% menghasilkan bakso yang berwarna baik dan

tidak berlendir. Namun, dari segi tekstur bakso yang dihasilkan lebih kaku dibandingkan dengan bakso yang diplastik.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### 1. Simpulan

Simpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah (1) *Edible coating* dari pati singkong dan air perasan jeruk nipis memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (2) Penggunaan *edible coating* dari pati singkong dan air perasan jeruk nipis berpengaruh terhadap tekstur, uji total mikrobial, serta kandungan *Staphylococcus aureus* bakso selama masa simpan (3) *Edible coating* dari pati singkong dan air perasan jeruk nipis 1% dapat memperpanjang masa simpan bakso selama 3 hari.

### 2. Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis untuk kemajuan penelitian ini kedepannya adalah perlu ditambahkan asam palmitat dalam *coating* untuk menahan molekul air dalam bahan

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Astawan, M. W. 2008. *Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. *SNI 01-3818. 1995 (Bakso Daging Sapi)*. <http://sisni.go.id>. 28 April 2015.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., dan Wotton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Chan, H.T.,JR. 1983. *Handbook of Tropical Foods*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Chotiah, S. 2009. Cemaran *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam dan Olahannya. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 682-686.
- Cuq, B., Gontard, N., dan Guilbert, S. 1995. *Edible Films and Coatings as Active Layers*. In: *Active Food Packaging*. Blackie Academic and Professional, Glasgow, United Kingdom.
- Darni, Y dan Utami, H. 2010. Studi Pembuatan dan Karakteristik Sifat Mekanik dan Hidrofobisitas Bioplastik dari Pati Sorgum. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 7 (4): 88-93.
- Desrosier, N. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI Press, Jakarta.
- Fauzi, M. 2006. *Analisa Pangan dan Hasil Pertanian*. Handout. FTP UNEJ, Jember.

- Goodman, B. dan Gilman, J. R. 2008. *Dasar Farmakologi Terapi*. ECG, Jakarta.
- Haryadi. 1992. *Laporan Penelitian Mie Kering dari Berbagai Pati*. TP-UGM, Yogyakarta.
- Haryanti, P., Setyawati, R., dan Wicaksono, R. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Suspensi Pati serta Konsentrasi Butanol terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Tinggi Amilosa dari Tapioka. *Agritech*. 34(3): 308-315.
- Kenawi, M. A., M. M. A. Zaghlul, dan R. R. Abdel-Salam. 2011. Effect of Two Natural Antioxidants in Combination with *Edible* Packaging on Stability of Low Fat Beef Product Stored Under Frozen Condition. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 27(3): 345-356.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Modifikasi Pati*. <http://www.EbookPangan.com>. 8 September 2016.
- Mahbub, M. A., Pramono, Y. B., dan Mulyani, S. 2012. Pengaruh *Edible Coating* dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Tekstur, Warna, dan Kekenyalan Bakso Sapi. *Animal Agriculture Journal*. 1(2): 177-185.
- Nurfida, A., dan Puspitawati, I. N. 2014. Pembuatan Maltodekstrin dengan Proses Hidrolisa Parsial Pati Singkong menggunakan Enzim Amilase. *Skripsi*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
- Onyeagba, R. A., Ugbogu, O. C., Okeke, C.U., Iroakasi, O., 2004. Studies On The Antimicrobial Effect of Garlic (*Allium Sativum Linn*), Ginger (*Zingiber Officinale Roscoe*) and Lime (*Citrus Aurantifolia Linn*). *African Journal of Biotechnology*. 3(10): 552-554.
- Pradani, N. R. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Jember.
- Rajesh, M. 2008. Uji Fisik dan Evaluasi Sensoris Menggunakan Tiga Jenis Skala Berbeda pada Produk Brownies Selama Penyimpanan. *Naskah Skripsi*. Fakultas Teknik Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Razak, A., Djamal, A., dan Revilla, G. 2013. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia s.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2(1): 5-8.
- Rohana, M. L, Berhimpon, S., dan Palenewen, J. V. 2016. Keberadaan Mikroba pada Bakso Ikan Asap Cair, yang Dikemas dalam *Retortable Pouch*, Dipasteurisasi dan Disimpan pada Temperatur Ruang. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 85-91.
- Rukmana, R. 2004. *Bayam Bertanam dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Santoso, B., Saputra, D., dan Pambayun, R. 2004. Kajian Teknologi *Edible Coating* dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Primer Lempok Durian. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15(3).
- Sari, D. K., Atmaka, W., dan Muhammad, D. R. A. 2013. Pengaruh Penggunaan *Edible Coating* Pati Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan Berbagai Variasi Gliserol sebagai *Plasticizer*

terhadap Kualitas Jenang Dodol Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(2): 112-120.

Sikorski, Z. E. 1990. *Seafood: Resources, Nutritional Composition, and Preservation*. Boca Raton, CRC Press, Florida.

Silitonga, I. M. 2015. Pemanfaatan Pati Batang Aren (*Arenga pinnata* Merr.) dan Pati Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dalam Pembuatan *Edible Film* yang diaplikasikan pada Anggur Hijau (*Vitis vinifera* L.). *Skripsi*. Jurusan Teknobiologi, Fakultas Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, D. W., Karyadi, J. N. W. 2015. Kinetika Pertumbuhan Mikrobia dan Kemunduran Mutu Bakso Daging terlapisi Pati Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi Kalium Sorbat. *Agritech*. 35(1): 61-68.

Wicaksono, D. A. 2007. Pengaruh Metode Aplikasi Kitosan, Tanin, Natrium Metabisulfit dan Mix Pengawet Terhadap Umur Simpan Bakso Daging Sapi pada Suhu Ruang. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Widyaningsih, T. D., dan E. S. Murtini. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan*. Trubus Agrisaran, Surabaya.

Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.

Winarti, C., Miskiyah, dan Widaningrum. 2012. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible Antimikrobia* Berbasis Pati. *J. Litbang Pert.* 31(3): 85-93