

## **Efektivitas Penambahan Kitosan dan Ekstrak Jeruk Nipis dalam Pembuatan *Antimicrobial Edible Coating* dan Aplikasinya pada *Fresh-Cut* Jambu Biji Kristal**

*(Effectiveness of Chitosan Addition and Lime Extract in Making Antimicrobial Edible Coating and Its Application on Fresh-Cut Guava Crystals)*

**Jami'atul Maghfiroh\*, Anggun Desiana Sofa, Anis Aprilia, Arief R. Affandi**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

\*Korespondensi penulis: [firoh2203@gmail.com](mailto:firoh2203@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*An effort to prolong the shelf life of the fruits is coating the fruits using edible solution that contain antimicrobe compound. The aims of this reserach was to determine the effectiveness of chitosan combination and lime extract on edible coating quality that can act as antimicrobial so as to extend the shelf life of fresh-cut product of crystal guava fruit (*Psidium guajava* L). This research used Factorial Design with RAL pattern using 2 factors. The first factor was chitosan concentration with 4 levels ie 4, 5, 6, and 7%. The second factor was the concentration of lime extract 42.86 and 50%. The results showed the lowest weight loss value at 6% chitosan concentration with lime extract 42.86 and 50%. The highest water content (86,75%) of the fruits was obtained at 6% chitosan concentration with lime extract 42,86%. While sensory testing of color and texture by panelists with a scale of 1-5, where the low scale that shows the color is still bright and the texture is still hard that is K6J42,86% concentration. Edible solution with chitosan concentration 6% and lime extract 50% had high antimicrobe level. It was showed by the formation of the largest clear zone with clear zone 6.75 mm.*

**Keywords :** *antimicrobes, edible coating, lime extract, fresh-cut guava, chitosan*

### **ABSTRAK**

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan produk buah-buahan dapat dilakukan dengan melakukan proses pelapisan buah-buahan menggunakan larutan edibel yang mengandung komponen antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kombinasi kitosan dan ekstrak jeruk nipis terhadap kualitas *edible coating* yang dapat berperan sebagai antimikrobia sehingga dapat memperpanjang masa simpan *fresh-cut product* buah jambu biji kristal (*Psidium guajava* L). Penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial dengan pola RAL dengan menggunakan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi kitosan dengan 4 taraf yaitu 4%, 5%, 6%, dan 7%. Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak jeruk nipis 42.86% dan 50%. Hasil penelitian menunjukkan nilai susut bobot terendah pada konsentrasi kitosan 6% dengan ekstrak jeruk nipis 42.86 dan 50%. Kadar air tertinggi didapatkan pada konsentrasi kitosan 6% dengan ekstrak jeruk nipis 42,86% dengan kadar air 86,75%. Sedangkan pengujian sensoris warna dan tekstur oleh panelis dengan skala 1-5, dimana skala rendah yang menunjukkan warna masih cerah dan tekstur masih keras yaitu konsentrasi K6J42,86%. Sedangkan pembentukan zona benng terbesar yaitu pada konsentrasi K6J50 dengan dengan zona bening 6.75 mm.

**Kata kunci :** *antimikroba, edible coating, ekstrak jeruk nipis, fresh-cut jambu biji kristal, kitosan*

## PENDAHULUAN

Jambu biji (*Psidium guajava*L.) 'Crystal' merupakan salah satu buah jambu biji yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dengan daging buah tebal, dan berbiji sedikit. Jambu biji 'Crystal', sebagaimana buah jambu biji pada umumnya, tergolong buah klimakterik dengan masa simpan pendek antara 2-7 hari. Masa simpan yang pendek ini karena buah jambu biji mudah mengalami kerusakan yang dapat dilihat dari perubahan tekstur dan munculnya bercak coklat pada kulit buah. Perubahan ini menyebabkan penurunan mutu buah untuk dipasarkan (Widodo dkk., 2009). Proses pengolahan minimal (*minimally process*) perlu dilakukan untuk mempertahankan kesegaran buah potong (*fresh-cut*). Pengolahan minimal menggunakan perlakuan dengan suhu rendah yang bertujuan untuk meningkatkan umur simpan buah sehingga kesegaran dan nilai gizi buah tidak hilang selama proses penyimpanan. (Perera, 2007).

Pemasakan buah jambu biji kristal akan mengakibatkan penurunan kualitas buah yang dapat dihambat dengan merendam buah dalam larutan tertentu atau melapisi buah, salah satunya menggunakan kitosan sebagai *edible coating*. Pelapisan buah menggunakan *edible coating* merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meminimalisir penurunan mutu buah terolah minimal. *Edible coating* merupakan lapisan terbuat dari bahan yang dapat dimakan dan berfungsi menahan laju perpindahan gas dan uap air (Baldwin, 1994). Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan edible coating adalah kitosan yang didapatkan dari berbagai sumber. Kitosan merupakan salah satu komponen yang tergolong dalam kelompok hidrokoloid dan memiliki karakteristik yang cukup khas, yaitu memiliki sifat antimikroba. Bahan ini diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan mikroorganisme pembusuk, termasuk jamur, bakteri gram-positif dan bakteri gram negatif. Senyawa kitosan dapat membunuh bakteri dengan jalan merusak membran sel. Penggunaan kitosan sebagai bahan campuran dalam pembuatan *edible coating* akan menghasilkan suatu lapisan yang memiliki khasiat mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk. Penggunaan kitosan ini juga tidak menimbulkan perubahan warna dan aroma dari bahan yang dilapisinya (Setiawan, 2012). Penelitian ini akan mengkombinasikan bahan kitosan dan larutan sari jeruk nipis untuk membentuk *antimicrobial edible coating* yang diaplikasikan pada *freshcut* jambu biji kristal. Kombinasi antimikroba dengan edible bertujuan untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba pada makanan sehingga dapat memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu pangan (Quintavalla dan Vicini 2002).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam percobaan sampel terdiri dari kitosan dari kulit udang Windu, jeruk nipis, jambu biji kristal, strawberry, dan aquades. Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu media EMB (*eosin methylene blue*), kultur *Escherichia coli*, NaCL 0.85%. Peralatan yang digunakan yaitu *hotplate stirrer*, gelas kimia, batang magnet, cawan petri, erlenmeyer, jarum ose, bunsen, borang panelis, gelas ukur, pipet, oven, inkubator, lemari asam, timbangan analitik dan autoklaf.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor perlakuan yang digunakan yaitu konsentrasi kitosan dengan 4 taraf yaitu 4, 5, 6, dan 7% (v/v) (% berdasarkan berat aquades). Faktor yang kedua adalah konsentrasi ekstrak jeruk nipis dengan nilai sebesar 42.86 dan 50% (v/v) (% berdasarkan berat aquades). Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Beberapa analisis yang dilakukan untuk mengidentifikasi efektifitas mekanisme pelapisan dengan bahan kitosan pada produk *fresh cut* jambu biji kristal antara lain analisis susut bobot, kadar air, total mikroba dan uji sensoris (warna dan tekstur). Pengamatan dilakukan setelah 6 hari pasca pencelupan.

### **Proses Pembuatan *Antimicrobial Edible Coating***

Jeruk nipis yang masih segar diperas dan disaring dengan menggunakan pompa vakum untuk mendapatkan ekstrak jernih. Larutan Ekstrak jeruk nipis dicampur dengan kitosan takaran sesuai konsentrasi yang sudah ada di dalam rancangan percobaan. sampai membentuk larutan kental, larutan tersebut ditambahkan aquades 50 mL, larutan dipanaskan dengan menggunakan *hotplate* hingga suhu 60°C, kemudian didinginkan kembali sebelum digunakan untuk proses pelapisan (*coating*).

### **Aplikasi *Edible Coating* Pada Produk *Fresh Cut* Jambu Biji Kristal**

Jambu biji terlebih dahulu disortasi ukuran dan tingkat kematangan, lalu dicuci sampai bersih dan didinginkan dalam refrigator selama 1 jam. Setelah itu, buah dipotong menjadi 5 bagian sama dan dilanjutkan dengan proses pencelupan dalam larutan edibel dari campuran kitosan dan ekstrak jeruk nipis selama 1 menit. Buah potong yang sudah terlapis disimpan dalam wadah keadaan tertutup rapat dan disimpan dalam refrigator bersuhu 15°C selama 6 hari.

### **Analisis Susut Bobot**

Analisis susut bobot dengan menghitung susut bobot buah selama 6 hari dari hari ke 0 sampai hari ke 6. Rumus susut bobot :

$$\% \text{ susut bobot} = \frac{(\text{bobot awal} - \text{bobot akhir})}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

### **Analisis Kadar Air**

Analisis kadar air dengan menggunakan metode oven udara yang mengacu pada metode oven/pengeringan (AOAC, 1984).

### **Analisis Uji Sensoris**

Analisis uji sensoris menggunakan penilaian kenampakan dengan uji deskriptif menggunakan skala 1-5 dengan 20 panelis tidak terlatih.

### **Analisis Mikrobiologi**

Uji efektivitas *antimicrobial edible coating* dilakukan dengan metode difusi sumur. Metode difusi sumur, sifat antimikrobia diukur dengan luasan zona bening yang terbentuk (Cappucino, 2001).

### **Analisis Data**

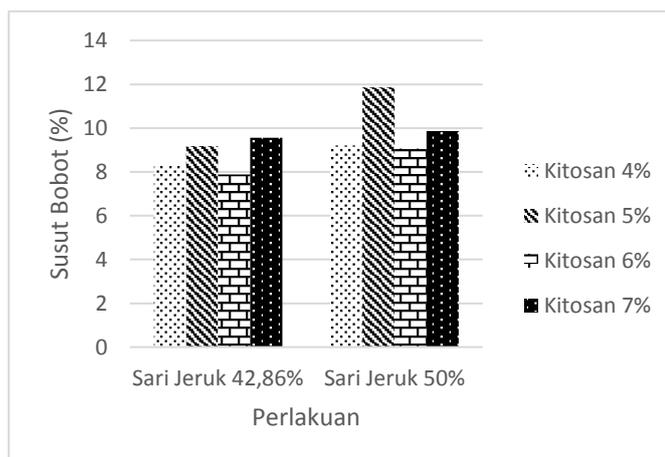
Data dianalisis dengan analisis keragaman (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95%. Analisa data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS versi 21.0.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Susut Bobot**

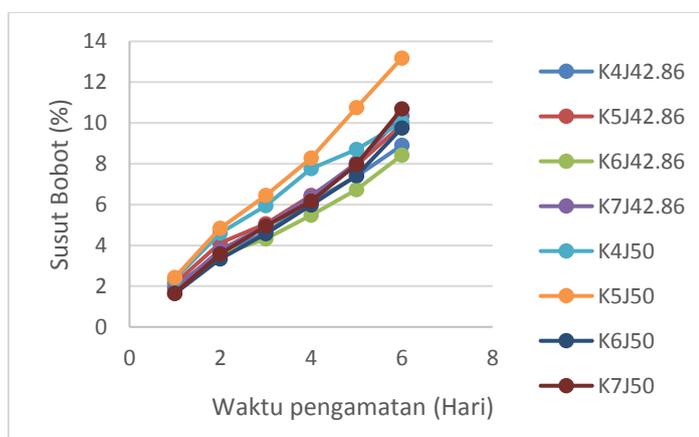
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kitosan 6% memiliki susut bobot yang cukup rendah baik itu menggunakan larutan sari jeruk nipis dengan konsentrasi 42,86% dan 50%. Sedangkan susut bobot tertinggi diketahui terdapat pada buah yang dilapisi dengan penambahan kitosan 5% pada konsentrasi larutan sari jeruk sebanyak 50%, yaitu berkisar 11,87% (Gambar 1). Menurut Muchtadi (1992) menyatakan bahwa kehilangan bobot pada buah selama penyimpanan disebabkan oleh kehilangan air sebagai akibat proses penguapan dan kehilangan karbon selama respirasi sehingga menimbulkan kerusakan dan menurunkan mutu produk tersebut. Semakin rendah susut bobot, maka semakin baik sifat *edible coating*. Hal ini dikarenakan *edible coating* yang melapisi permukaan buah jambu biji kristal mampu mencegah hilangnya air dan kandungan yang terdapat dalam buah. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi larutan sari jeruk akan meningkatkan nilai keasaman atau

menurunkan nilai pH, sehingga dapat menyebabkan gelatin yang dimabihkan mengalami denaturasi. Konsentrasi asam yang terlalu berlebih dan suhu yang tinggi dapat menimbulkan adanya hidrolisis lanjutan sehingga sebagian gelatin akan mengalami degradasi. Kerusakan struktur molekul gelatin ini akan berpengaruh terhadap karakteristik gel yang dihasilkan pada saat pembuatan *edible coating*. Gel yang tidak terlalu kokoh akan menyebabkan terbentuk lapisan edible yang tidak terlalu bagus pula, sehingga proses evaporasi selama penyimpanan tetap berlangsung (menghasilkan susut bobot yang cukup tinggi).



Gambar 2. Histogram susut bobot produk *fresh-cut* jambu biji kristal setelah 6 hari penyimpanan

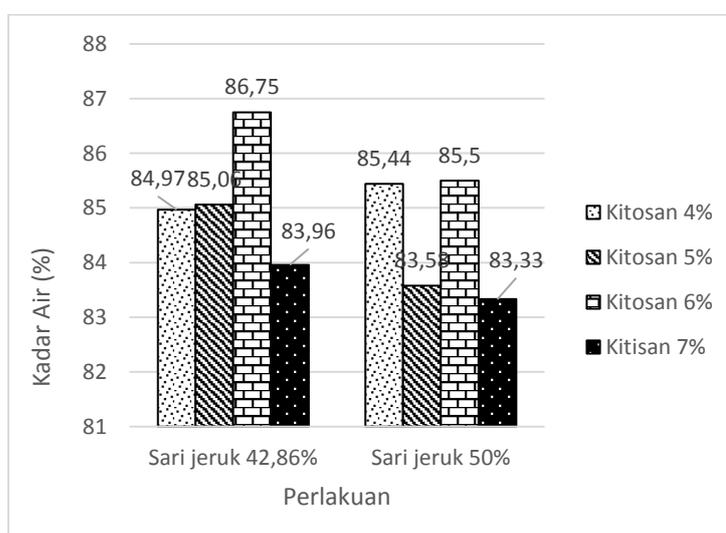
Hasil pengamatan terhadap susut bobot produk *freshcut* jambu biji kristal ini juga memperlihatkan adanya perubahan bobot yang cukup signifikan pada perlakuan pelapisan tertentu. Kehilangan bobot buah yang paling signifikan terdapat pada perlakuan *edible coating* dengan menggunakan konsentrasi kitosan 5% dengan ekstrak jeruk nipis 50% (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil pengamatan perubahan susut bobot buah jambu hingga hari ke-6

## Kadar Air

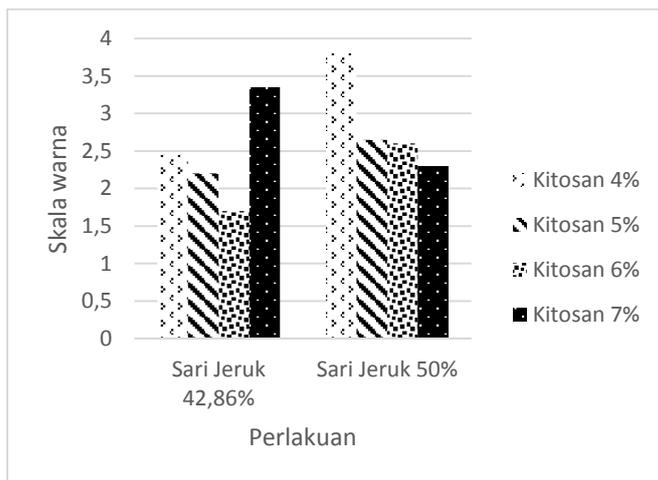
Kadar air merupakan parameter yang menunjukkan kandungan air yang terdapat dalam bahan. Hasil pengujian kadar pada (Gambar 3) menunjukkan bahwa *edible coating* dengan konsentrasi sari jeruk 42,86% kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan kitosan 6%, hal ini juga berlaku pada *edible coating* dengan konsentrasi 50%. Sedangkan kadar air terendah *edible coating* dengan konsentrasi 42,86% terdapat pada perlakuan kitosan 7%, hal ini juga berlaku pada *edible coating* dengan konsentrasi sari jeruk 50%. Jumlah kadar air yang didapatkan berhubungan dengan susut bobot, dimana semakin tinggi susut bobot maka kadar air semakin rendah. Keberadaan gel dari gelatin yang cukup kokoh akan membantu mencegah keluarnya air (evaporasi) dan meningkatkan mutu kesegaran buah itu sendiri.



Gambar 3. Histogram kadar air *fresh-cut* jambu biji kristal selama penyimpanan

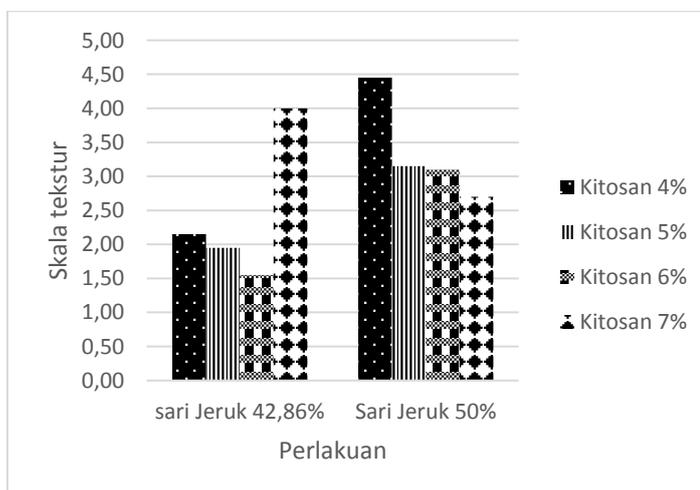
## Uji Sensoris

Hasil uji sensoris berdasarkan parameter warna menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* dengan menggunakan konsentrasi sari jeruk 42,86% memiliki skala terendah pada perlakuan kitosan konsentrasi 6%, sedangkan skala tertinggi terdapat pada perlakuan kitosan konsentrasi 4% pada larutan sari jeruk 50% (Gambar 4). Semakin rendah skala yang didapatkan menunjukkan warna produk *fresh-cut* jambu biji kristal semakin cerah. Begitu pula sebaliknya, semakin tinggi skala yang didapatkan maka semakin gelap warna produk *fresh-cut* jambu biji kristal dengan adanya warna coklat pada permukaan buah. Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan gel yang terbentuk pada larutan sari jeruk 42,86% dengan penambahan kitosan sebanyak 6% memiliki nilai yang cukup tinggi, sehingga mampu mencegah terjadinya beberapa kerusakan yang menyebabkan terjadinya perubahan warna. Perubahan warna yang terjadi pada buah pascapengolahan antara lain pencoklatan enzimatis, oksidasi, dan tumbuhnya kapang atau mikroba lainnya.



Gambar 4. Histogram Uji Sensoris Warna Fresh-cut Jambu Biji Kristal Selama Penyimpanan (Keterangan : 1 sangat cerah; 2 cerah; 3 netral; 4 agak coklat; 5 coklat)

Berdasarkan Gambar. 5 hasil uji sensoris parameter tekstur didapatkan *edible coating* konsentrasi sari jeruk 42,86% skala terendah terdapat pada perlakuan kitosan konsentrasi 6%, sedangkan skala tertinggi terdapat pada perlakuan kitosan 7%. Perlakuan konsentrasi sari jeruk 50% skala terendah terdapat pada perlakuan kitosan konsentrasi 7%, sedangkan skala tertinggi terdapat pada perlakuan kitosan konsentrasi 4%. Semakin rendah skala yang didapatkan menunjukkan bahwa tekstur *fresh-cut* jambu biji kristal semakin lunak, sedangkan semakin tinggi skala menunjukkan tekstur *fresh-cut* jambu biji kristal semakin keras.

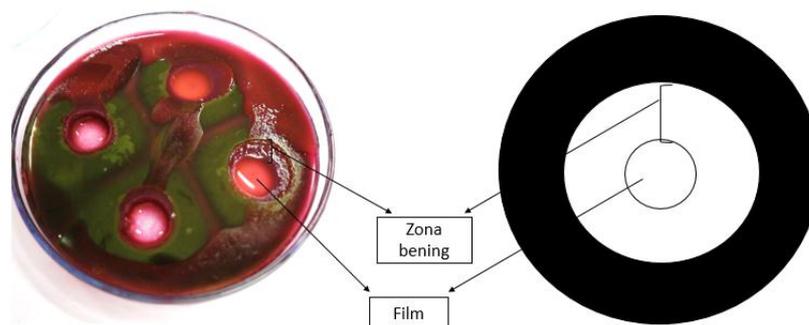


Gambar 5. Histogram Uji Sensoris Tekstur Fresh-cut Jambu Biji Kristal Selama Penyimpanan (Keterangan : 1 sangat keras; 2 keras; 3 netral; 4 lunak; 5 sangat lunak)

### Analisis Mikrobiologi

Pengujian aktivitas antimikroba dengan metode difusi sumur menggunakan bakteri *E. coli*, ditunjukkan dengan adanya luasan zona bening yang terbentuk di sekitar lubang larutan

edibel yang telah dibuat. Luas zona bening yang terbentuk adalah selisih diameter luar (DL) dengan diameter dalam (DD) zona bening (Maharani, 2014).



Gambar 6. Penampang Zona Bening Hasil Uji Aktivitas Antimikroba Menggunakan Edible Coating Kitosan dan Ekstrak Jeruk Nipis

Mekanisme penghambatan senyawa antimikroba dapat terjadi dengan cara (i) bereaksi dengan membran sel; (ii) inaktivasi enzim-enzim esensial; dan (iii) destruksi atau inaktivasi fungsi dan materi genetik (Davidson dan Branen 1993). Zona bening terluas terdapat pada perlakuan kitosan 6% jeruk nipis konsentrasi 50% sebesar 6,75 mm (Tabel 1). Semakin luas zona bening yang dihasilkan menunjukkan semakin tinggi sifat antimikroba. Daerah yang tidak ditumbuhi *E. coli* akan tampak berwarna bening atau tidak berwarna hijau metalik karena tidak ada pertumbuhan *E. coli*, sehingga warna EMB tidak terserap oleh *E. coli* (Krishna dan Amit 2003).

Tabel 1. Hasil analisis mikrobiologi *Edible Coating* (metode difusi sumur)

Perlakuan	Antimikrobia (Zona Bening) (mm)
K4J42,86	3.75
K5J42,86	2.5
K6J42,86	4.0
K7J42,86	6.25
K4J50	4.75
K5J50	4.75
K6J50	6.75
K7J50	4.75

## KESIMPULAN

Pengaruh penambahan kitosan dan ekstrak jeruk nipis dalam pembuatan *antimicrobial edible coating* dengan konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap nilai susut bobot, kadar air, sensoris warna dan tekstur serta terhadap aktivitas mikroba. Nilai susut bobot terendah terdapat pada konsentrasi kitosan 6% dengan ekstrak jeruk nipis 42.86 dan 50%. Kadar air

tertinggi didapatkan pada konsentrasi kitosan 6% dengan ekstrak jeruk nipis 42,86% dengan kadar air 86,75%. Sedangkan pengujian sensoris warna dan tekstur oleh panelis dengan skala 1-5, dimana skala rendah yang menunjukkan warna masih cerah dan tekstur masih keras yaitu konsentrasi kitosan sebanyak 6% dan larutan sari jeruk sebesar 42,86%. Sedangkan pembentukan zona bening terbesar yaitu pada konsentrasi K6J50 dengan dengan zona bening 6.75 mm.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini melalui skim Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian Eksakta.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist*. Washington D. C.
- Baldwin, E.A. 1994. Edible Coatings for Fresh Fruits and Vegetables : Past, Present, and Future. *Lancaster Pennsylvania*, p. 25-64.
- Cappuccino and Sherman. 2001. *Paper Disk Clear Zone*. Prentice Hall. Englewood Cliff.
- Davidson PM, Branen AL. 1993. *Antimicrobial in Food*. New York: Marcel Dekker.
- Krishna De, Amit. 2003. *Capsicum, The Genus Capsicum*. New York: Tailor & Francis
- Maharani, Umi. 2014. Pemanfaatan Oleorisin Cabai untuk Film Antimikrobia Penghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*. Bogor. Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Muchtadi, T.R. 1992. Teknologi proses pengolahan pangan, Depdikbud PAU Pangan dan Gizi, IPB Bogor.
- Perera, C.O. 2007. *Minimal Processing of Fruits and Vegetables*. Di dalam: Rahman, M. S. (Ed), Handbook of Food Preservation, 2nd Ed. CRC Press, New York, p. 137-150.
- Quintavalla, S. and L. Vicini. 2002. Antimicrobial food packaging in meat industry. *Meat Sci.* 62: 373–380.
- Setiawan, Teguh Sastra, Fida Rachmadiarti, Raharjo, 2012. The Effectiveness of Various Types of Orange (*Citrus Sp.*) to the Reduction of Pb (Lead) Cd (Cadmium) Heavy Metals Concentration on White Shrimp (*Panaeus Marguensis*). *LenteraBio*.1(1): 35–40.
- Widodo, S. E. 2009. *Kajian Fisiologis Teknologi Panen dan Pascapanen Buah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.