

**PENGARUH KONSENTRASI CHITOSAN SEBAGAI ANTIMIKROBIA  
DENGAN PENAMBAHAN CMC TERHADAP UMUR SIMPAN BUAH  
SALAK PONDOH (*Salacca edulis Reinw*) KUPAS**

*The Effect of Chitosan Concentration as Antimicrobial Agent with The Addition of  
CMC to The Shelf-life of Peeled Salak Pondoh (*Salacca edulis Reinw*)*

Ria Gata Destyawati Sarsana<sup>1</sup>, Nafi Ananda Utama<sup>2</sup>, Chandra Kurnia Setiawan<sup>3</sup>.  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Abstract.** The study aimed to find the best concentrations of Chitosan and CMC in maintaining shelf life of fruit of fresh-cut *Salacca palm* (*Salacca edulis Reinw*) peel. The concentrations of Chitosan and CMC used consist of 0,5%; 1% and 1,5%. The experiment was held in Postharvest Laboratory University of Muhammadiyah Yogyakarta from April to May 2018. The experiment used factorial experimental which arranged in Completely Randomized Design (CRD). The first factor was Chitosan concentration and the second factor was CMC concentration. The result showed that the *edible coating* of Chitosan and CMC treatments with various concentrations had not been able to maintaining the shelf life of fresh-cut *Salacca*. The addition of CMC able inhibit the growth of microbes.

**Keywords :** Fresh-cut *Salacca*, *Edible coating*, Chitosan, CMC.

## **PENDAHULUAN**

Salak (*Salacca edulis*) merupakan tanaman yang sangat populer di Indonesia dan mempunyai prospek yang baik untuk pasar dalam negeri maupun luar negeri. Produksi buah salak pada tahun 2009-2011 mencapai 4753,73 ton/tahun. Kabupaten Sleman merupakan salah satu daerah produsen salak pondoh dan merupakan salah satu daerah sentra produksi salak pondoh. Buah salak pondoh banyak digemari konsumen termasuk dari luar negeri karena mempunyai rasa yang manis, renyah dan sebagai salah satu sumber nutrisi. Salak pondoh memiliki kandungan vitamin C, kadar gula serta kadar asam yang lebih rendah dibanding dengan jenis salak lain (Redaksi Agromedia, 2007).

Salak mengandung zat gizi dan antioksidan yang sebanding dengan kiwi (Gorinstein, 2009). Masalah utama mengkonsumsi buah salak segar adalah memerlukan waktu dalam penyajian karena harus mengupas buah dan untuk sebagian orang tahapan ini kurang disukai karena kulit salak bersisik dan tajam. Hal ini menyebabkan peluang pengolahan salak menjadi buah terolah minimal menjadi penting. Disamping itu buah terolah minimal lebih menawarkan jaminan mutu dibandingkan buah dalam kondisi utuh karena konsumen dapat langsung melihat kondisi buah dan bebas dari resiko membeli buah salak yang busuk.

Beberapa cara untuk mempertahankan kualitas dan kesegaran buah serta memperpanjang umur simpan buah, yaitu dengan menyimpan buah pada ruang

pendingin (suhu rendah), pada ruang bertekanan dan modifikasi atmosfer ruangan. Metode lain yang lebih praktis adalah meniru mekanisme atmosfer termodifikasi yaitu dengan penggunaan bahan pelapis (Purwoko, 2000). Pelapisan buah dengan larutan *edible coating* merupakan salah satu cara yang efektif untuk mempertahankan umur simpan buah.

Chitosan mempunyai sifat yang kuat, tetapi kurang elastis sehingga dibutuhkan suatu bahan tambahan atau plasticizer untuk memperbaiki karakteristik yang dihasilkan. Salah satu bahan plasticizer yang dapat digunakan adalah karboksi metil selulosa (CMC). Karboksi metil selulosa (CMC) mempunyai kelebihan yaitu dapat diaplikasikan pada berbagai produk dibandingkan dengan polimer larut air lainnya serta CMC juga mampu berikatan dengan air sehingga meminimalkan pengerutan atau meningkatkan kemampuan pengikatan air (Purwantiningsih *et al.*, 2007).

## **METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan yaitu buah salak pondoh dengan tingkat kematangannya sekitar 60%, Chitosan, CMC, media tumbuh mikroba jamur Potato Dextrose Agar, aquadest, alkohol, indikator PP, dan asam asetat 1%. Alat-alat yang digunakan ialah timbangan analitik, *hand penetrometer*, *hand refractometer*, lemari pendingin, blender, gelas piala, gelas ukur, erlenmeyer, pisau, botol suntik, tabung reaksi, mikropipet, cawan petri, cepuk, baskom, pengaduk, mortar dan alu, kertas payung, pemanas (kompor), *water bath*, saringan, sterfoam, plastik wrap, *coloni counter*, label, plastik dan alat tulis.

Penelitian dilakukan menggunakan metode percobaan Faktorial dengan 2 faktor, yang disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah konsentrasi Chitosan terdiri 3 aras yaitu Ch1=0,5%, Ch2=1%, dan Ch3=1,5%. Faktor kedua adalah konsentrasi CMC dengan 3 aras yaitu C1=0,5%, C2=1%, dan C3=1,5%. Jumlah kombinasi perlakuan ditambah perlakuan kontrol (tanpa perlakuan), adalah :

- A. Ch1C1 = Chitosan 0,5% + CMC 0,5%
- B. Ch1C2 = Chitosan 0,5% + CMC 1%
- C. Ch1C3 = Chitosan 0,5% + CMC 1,5%
- D. Ch2C1 = Chitosan 1% + CMC 0,5%
- E. Ch2C2 = Chitosan 1% + CMC 1%
- F. Ch2C3 = Chitosan 1% + CMC 1,5%
- G. Ch3C1 = Chitosan 1,5% + CMC 0,5%
- H. Ch3C2 = Chitosan 1,5% + CMC 1%
- I. Ch3C3 = Chitosan 1,5% + CMC 1,5%
- J. K = Kontrol

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total unit percobaan sebanyak 30 unit. Setiap unit percobaan terdiri atas 3 sampel dan 6 korban, sehingga diperoleh total sampel dan korban berturut-turut sebanyak 90 dan 180 buah salak kupas, sehingga buah salak yang dibutuhkan sebanyak 270 buah.

Variabel pada buah salak pondoh kupas sesuai Hari Setelah Perlakuan (HSP) yaitu:

1. Susut Bobot

$$\text{Susut bobot} = \frac{B_a - B_b}{B_a} \times 100\%$$

Keterangan :  $B_a$  = Bobot awal

$B_b$  = Bobot setelah penyimpanan

## 2. Kekerasan

$$\text{Kekerasan} = \frac{\text{gaya yang diberikan}}{\text{luas permukaan}}$$

Keterangan :  $r$   $\equiv$  jari-jari

$$= \frac{22}{7} (3,14)$$

3. Total Padatan Terlarut, ditentukan dengan menggunakan alat *Hand-Refractometer* merk ATAGO dengan satuannya % Brix.
4. Uji Organoleptik
5. Uji Mikrobiologi, diamati dengan *coloni counter*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Susut Bobot

Tabel 1. Hasil Rerata Susut Bobot (%) selama 12 hari penyimpanan

Pengamatan	Perlakuan	C1	C2	C3	Rerata
H-4	Ch1	2,07	1,29	1,61	1,66 ab
	Ch2	1,64	1,72	1,35	1,57 ab
	Ch3	1,67	1,13	2,58	1,80 a
	Rerata	1,79 ab	1,38 b	1,85 a	(-)
	Perlakuan	K			
	K	1,49 ab			
Fakt x K		(-)			
H-8	Ch1	3,11 ab	2,03 b	2,26 b	2,46
	Ch2	2,75 ab	2,35 b	1,76 b	2,28
	Ch3	3,10 ab	1,97 b	3,99 a	3,02
	Rerata	2,98	2,11	2,67	(+)
	Perlakuan	K			
	K	2,14 b			
Fakt x K		(-)			
H-12	Ch1	3,85 abc	2,90 bc	3,01 bc	3,25
	Ch2	3,66 abc	3,38 bc	2,12 c	3,05
	Ch3	4,16 ab	2,82 bc	5,33 a	4,10
	Rerata	3,89	3,03	3,48	(+)
	Perlakuan	K			
	K	2,84 bc			
Fakt x K		(-)			

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%.

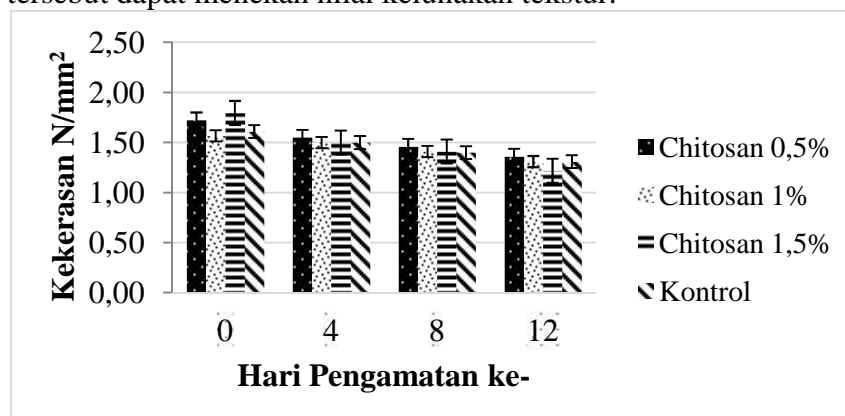
Ch1 : Chitosan 0,5%, Ch2 : Chitosan 1%, Ch3 : Chitosan 1,5%, C1 : CMC 0,5%, C2 : CMC 1%, C3 : CMC 1,5%, K : Kontrol.

Berdasarkan hasil sidik ragam susut bobot (Tabel 1) dapat dilihat bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan Chitosan dan CMC berbagai konsentrasi dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi lapisan pada hari ke-4 pengamatan. Pada pengamatan hari ke-8 dan hari ke-12 adanya interaksi antar perlakuan Chitosan dan CMC konsentrasi 1,5% dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberikan lapisan. Nilai susut bobot cenderung tinggi berdasarkan Tabel 1, ditunjukkan pada perlakuan Chitosan 1,5% dan CMC 1,5%, sedangkan nilai susut bobot cenderung rendah pada perlakuan Chitosan 1,5% dan CMC 1%.

Pelapis tersebut dapat dikatakan memiliki kemampuan mempertahankan susut bobot pada buah salak kupas. Hal ini dikarenakan Chitosan memiliki sifat antimikroba dapat menghambat bakteri patogen dan mikroorganisme pembusuk, termasuk jamur dan bakteri (Hafdani, 2011). Chitosan juga memiliki kemampuan sebagai pelapis yang mampu menghambat laju respirasi dan transpirasi, sehingga laju respirasi salak memiliki susut bobot yang lebih kecil. Henriette (2010), menyatakan bahwa Chitosan digunakan pelapis untuk menghalangi oksigen yang masuk dengan baik. CMC diduga juga dapat menghambat pertumbuhan kapang serta mengurangi penyerapan  $O_2$  tanpa menyebabkan peningkatan kadar  $CO_2$  pada jaringan buah-buahan. Sebagai pengental, CMC mampu mengikat air sehingga molekul-molekul air tertangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh CMC tersebut.

## B. Kekerasan

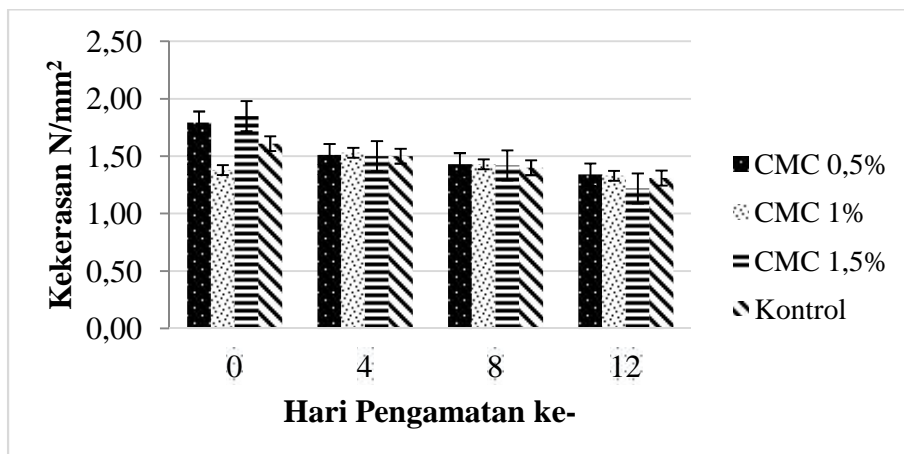
Berdasarkan hasil sidik ragam kekerasan (Lampiran 3B) dapat dilihat bahwa pencelupan buah dalam berbagai konsentrasi bahan Chitosan dan CMC pada hari ke-0 hingga hari ke-12 pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada interaksi dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi lapisan. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari setiap perlakuan terdapat nilai yang tidak berbeda nyata dan berbeda nyata terhadap uji kekerasan. Pada hari ke-12 perlakuan Chitosan memberikan pengaruh beda nyata sedangkan pada perlakuan CMC juga memberikan pengaruh beda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa edible coating tersebut dapat menekan nilai kelunakan tekstur.



Gambar 1. Histogram Kekerasan ( $N/mm^2$ ) pada Salak Pondoh Kupas Perlakuan Chitosan

Berdasarkan histogram uji kekerasan pada gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa pola kekerasan buah pada setiap perlakuan dan kontrol cenderung mengalami penurunan setiap harinya. Pada histogram tersebut, perlakuan yang menunjukkan nilai kekerasan yang efektif yaitu pada konsentrasi Chitosan 1%, serta nilai kekerasan tertinggi yaitu CMC 1,5% pada hari ke-0 dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan yang menunjukkan nilai kekerasan terendah pada hari ke-12 yaitu Chitosan 1,5% dan CMC 1,5% dibandingkan dengan konsentrasi lain dan kontrol setiap pengamatan. Hal tersebut dikarenakan tingkat kekerasan buah akan menurun seiring dengan lamanya penyimpanan dan adanya peningkatan transpirasi sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kelunakan buah.

Pada semua perlakuan kombinasi antara pelapisan Chitosan dan CMC yang dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi perlakuan terlihat tidak ada beda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian lapisan Chitosan dan CMC tidak menahan kekerasan buah.



Gambar 2. Histogram Kekerasan ( $N/mm^2$ ) pada Salak Pondoh Kupas Perlakuan CMC

Turunnya kekerasan buah berhubungan dengan degradasi pektin sebagai pengikat dinding sel. Degradasi pektin yang tidak larut air (protopektin) menjadi pektin yang larut air mempunyai berat molekul rendah dan larut dalam air mengakibatkan lemahnya dinding sel dan turunnya daya kohesi yang mengikat sel satu dengan yang lainnya (Pantastico *et al*, 1986). Hancurnya polimer karbohidrat penyusun dinding sel khususnya pektin dan selulosa akan melemahkan dinding dan ikatan kohesi jaringan, sehingga kekerasan buah menjadi lunak (Wills *et al*, 1981).

*Chitosan* dapat menahan laju respirasi karena mampu menahan pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$ . Konsentrasi *Chitosan* yang diberikan untuk pelapisan buah diduga kurang mampu untuk menahan uap air yang keluar. Penambahan  $CaCl_2$  akan berfungsi sebagai bahan pengeras untuk buah dan sayuran. Kalsium klorida merupakan garam dengan elektrolit kuat, sehingga mudah larut dalam air dan ion kalsium mudah terabsorpsi ke dalam jaringan yang mengakibatkan dinding sel

dan lamela tengah akan semakin kuat, sehingga akan menghambat hidrolisis atau pemecahan.

### C. Total Padatan Terlarut

Tabel 2. Hasil Rerata Total Padatan Terlarut (brix%) selama 12 hari penyimpanan

Pengamatan	Perlakuan	C1	C2	C3	Rerata
H-0	Ch1	17,50 a	16,33 b	16,43 b	16,75
	Ch2	16,46 b	15,16 c	16,43 b	16,02
	Ch3	16,03 b	16,06 b	14,83 c	15,64
	Rerata	16,66	15,85	15,89	(+)
	Perlakuan	K			
	K	17,43 a			
	Fakt x K	(+)			
H-4	Ch1	16,27	15,63	15,97	15,96 a
	Ch2	15,90	15,10	16,53	15,84 a
	Ch3	15,83	15,30	16,86	15,96 a
	Rerata	16,00 a	15,34 a	16,45 a	(-)
	Perlakuan	K			
	K	16,73 a			
	Fakt x K	(-)			
H-8	Ch1	17,40 a	15,76 b	15,13 bc	16,09
	Ch2	15,23 bc	15,56 bc	14,30 c	15,03
	Ch3	14,90 bc	15,56 b	15,83 b	15,43
	Rerata	15,84	15,63	15,09	(+)
	Perlakuan	K			
	K	15,76 b			
	Fakt x K	(-)			
H-12	Ch1	17,00	15,03	14,83	15,62 abc
	Ch2	14,13	14,70	13,33	14,05 c
	Ch3	15,17	14,10	14,67	14,65 bc
	Rerata	15,43 abc	14,61 bc	14,27 bc	(-)
	Perlakuan	K			
	K	15,80 ab			
	Fakt x K	(-)			

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%.

Ch1 : Chitosan 0,5%, Ch2 : Chitosan 1%, Ch3 : Chitosan 1,5%, C1 : CMC 0,5%, C2 : CMC 1%, C3 : CMC 1,5%, K : Kontrol.

Berdasarkan hasil sidik ragam total padatan terlarut (Lampiran 3C) dapat dilihat bahwa adanya interaksi antar perlakuan Chitosan berbagai konsentrasi

dengan CMC, kecuali pada hari ke-4 dan hari ke-12 pengamatan. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa rerata dari setiap perlakuan terdapat terdapat nilai yang berbeda nyata dan berbeda tidak nyata terhadap uji gula total. Pada hari ke-0 dan hari ke-8 pengamatan, perlakuan Chitosan dengan CMC memberikan pengaruh beda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pengamatan hari ke-0 pada perlakuan Chitosan 0,5% dan CMC 0,5% memiliki nilai paling tinggi diantara perlakuan yang lain, sedangkan kontrol pada hari ke-0 tidak beda nyata. Pengamatan pada hari ke-4 dan hari ke-12 perlakuan Chitosan dan CMC berbagai konsentrasi serta kontrol tidak ada interaksi antar perlakuan.

Hasil sidik ragam pengamatan pada hari ke-8 buah yang diberikan perlakuan memberikan pengaruh beda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pelapis Chitosan dan CMC mampu menghambat respirasi buah dengan jalan menghambat aktivitas mikroba.

Penurunan total padatan terlarut pada salak selama penyimpanan diduga disebabkan karena terjadinya proses respirasi pada salak sehingga gula pereduksi terurai menjadi asam piruvat dan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Wills *et al.*, (2007) menyebutkan bahwa, dalam proses pematangan selama penyimpanan buah, zat pati seluruhnya dihidrolisis menjadi sukrosa yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi sebagai substrat dalam proses respirasi.

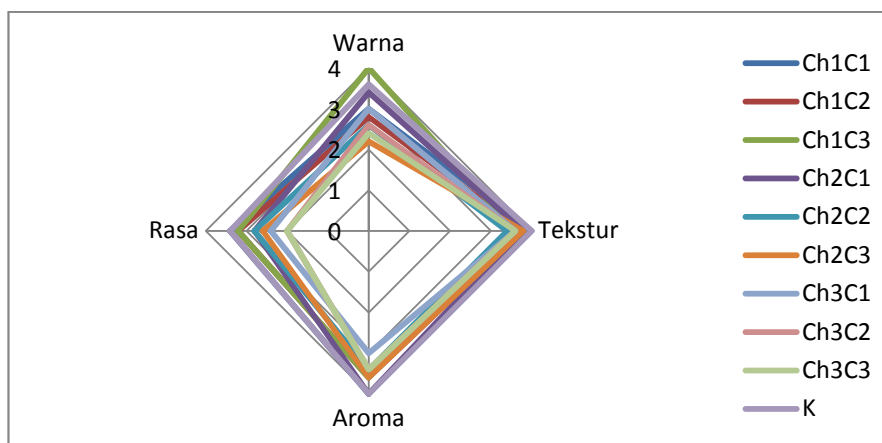
Penambahan CMC menyebabkan total gula semakin meningkat karena struktur CMC merupakan polisakarida dan memiliki rantai polimer yang terdiri dari unit molekul selulosa yang berbentuk rantai linier dan memiliki banyak komponen glukosa, sehingga dengan semakin bertambahnya CMC maka akan meningkatkan total gula (Fitriyaningtyas dan Widyaningsih, 2015). Selama penyimpanan, total gula semakin menurun karena selama penyimpanan mengalami oksidasi akibat pengaruh udara, dimana molekul oksigen dari udara dapat menyebabkan kerusakan pada sistem dispersi koloid, sehingga menyebabkan kemampuan untuk mengikat gula, air, asam-asam organik dan komponen-komponen lain menjadi menurun (Murrukmihadi *et al.*, 2011).

#### **D. Organoleptik**

Penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan warna daging buah salak pondoh kupas merupakan kriteria mutu yang di kaji pertama oleh konsumen. Nilai tingkat kesukaan warna buah salak pondoh kupas, daging buah salak pondoh berwarna putih tulang pada awal penyimpanan kemudian warna menjadi lebih gelap setelah penyimpanan hari ke-12. Hal tersebut disebabkan oleh warna salak yang lebih gelap karena adanya pencoklatan secara enzimatis.

Berdasarkan histogram menunjukkan nilai kesukaan warna pada buah salak pondoh kupas setiap hari pengamatan. Tingkat kesukaan warna salak pondoh kupas dengan *edible coating* pada semua perlakuan dan kontrol cenderung mengalami penurunan. Semakin lama penyimpanan salak pondoh kupas mengalami perubahan warna berdasarkan kesukaan panelis. Perubahan warna menjadi browning pada pangkal buah salak, sehingga tingkat kesukaan warna oleh konsumen mengalami penurunan setiap harinya. Hingga penyimpanan hari ke-12 pada perlakuan *edible coating* dengan konsentrasi Chitosan 0,5% dan CMC 1% (Ch1C2) dapat mempertahankan skor warna terbaik dibandingkan perlakuan

lainnya. Walaupun pada taraf belum dapat diterima oleh panelis, sedangkan perlakuan *edible coating* Chitosan 1,5% dan CMC 1% serta perlakuan Chitosan 1,5% dan CMC 1,5% memiliki skor warna paling rendah diantara semua perlakuan pada hari ke-12 penyimpanan yakni 1. Panelis menyukai buah salak berwarna putih tulang. Semakin lama penyimpanan warna buah salak kupas semakin menjadi gelap. Banyak buah dan sayuran mengalami perubahan warna sebagai bagian dari fase senesen. Warna sangat penting bagi buah dan sayuran segar, karena oksidasi dan pencoklatan enzimatis berlangsung cepat saat kontak dengan oksigen, menyebabkan perubahan warna.



Gambar 3. Radar Nilai Kesukaan Warna, Tekstur, Aroma, dan Rasa Pada Hari Ke-4

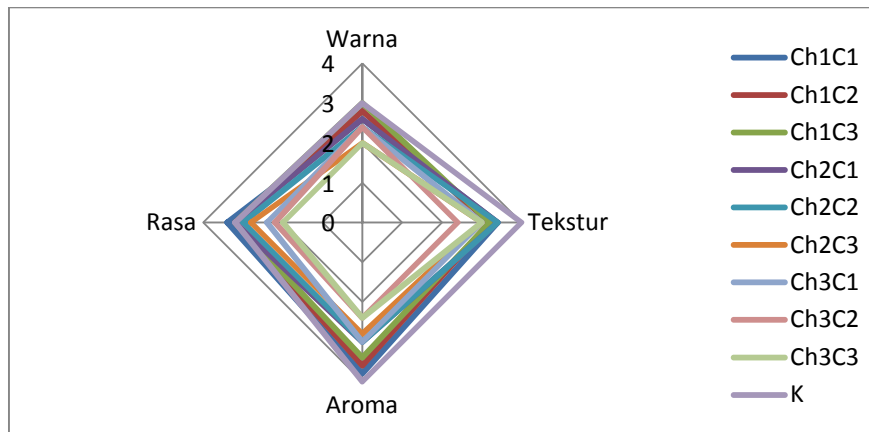
Pada radar nilai kesukaan terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa pengamatan hari ke-4 dapat dilihat nilai perlakuan yang baik yaitu pada konsentrasi Chitosan 0,5% dan CMC 0,5% (Ch1C1). Hal ini dikarenakan buah salak tersebut masih bisa diterima oleh panelis, tetapi pada warna tidak diterima oleh panelis. Pada kontrol tanpa pelapisan juga masih bisa diterima oleh panelis.

Tingkat kesukaan rasa panelis mengalami fluktuasi selama penyimpanan hingga hari ke-12. Dari hasil histogram nilai kesukaan rasa pada hari ke-12, nilai rasa baik diberikan oleh panelis pada kontrol, tetapi pemberian Chitosan dan CMC berbagai konsentrasi akan merubah rasa, kecuali konsentrasi rendah yaitu Chitosan 0,5% dan CMC 0,5% (Ch1C1). Hal ini diduga perubahan nilai total padatan terlarut sehingga mempengaruhi penilaian panelis pada rasa kemanisan buah. Rendahnya asam organik dan tingginya gula sederhana mengakibatkan skor rasa menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa panelis menyukai rasa buah salak pondoh kupas yang diberi *edible coating* Chitosan dan CMC dengan konsentrasi 0,5% hingga akhir penyimpanan.

Perlakuan terendah hingga hari terakhir penyimpanan yaitu pada Chitosan 1,5% dan CMC 1% serta Chitosan 1,5% dan CMC 1,5%. Diduga perubahan rasa pada perlakuan tersebut karena aktivitas mikroba setelah hari penyimpanan ke-12. Hal ini karena pertumbuhan mikroba tidak dihambat sehingga dapat menyebabkan luka pada dinding sel buah sehingga laju respirasi meningkat dan senyawa penyusun flavor akan hilang bersama zat terlarut yang menguap.

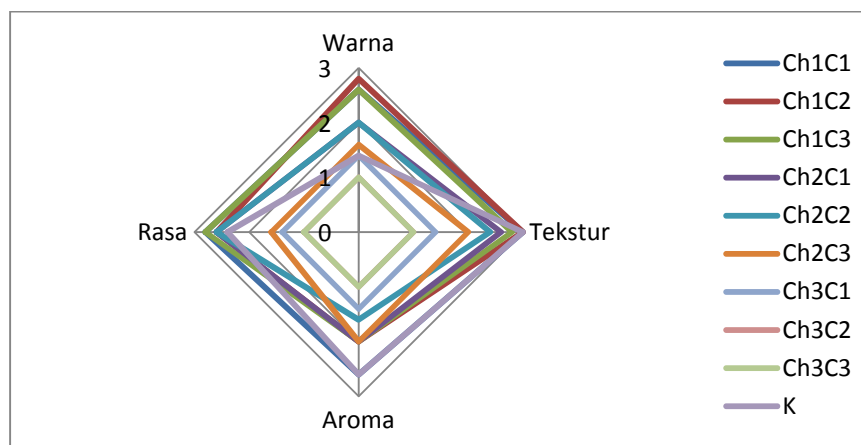


Pada awal buah salak pondoh kupas aroma yang dihasilkan pada buah yakni aroma harum khas buah salak. Namun seiring lamanya penyimpanan buah salak pondoh kupas ini memiliki aroma yang cenderung menurun hingga akhir penyimpanan. Menurut Elza (2016) menyatakan bahwa aroma bergantung pada kandungan zat volatil yang menyebabkan produk mudah melepas gas yang dapat terdeteksi oleh indera penciuman. Selain itu, aroma yang ditimbulkan oleh buah berasal dari asam organik yang terdapat didalamnya (Harun dkk, 2012).



Gambar 4. Radar Nilai Kesukaan Warna, Tekstur, Aroma, dan Rasa Pada Hari Ke-8

Berdasarkan radar nilai kesukaan terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa pengamatan hari ke-8 dapat dilihat nilai kontrol tanpa pelapisan lebih bagus daripada nilai salak yang diberi perlakuan. Tetapi ada beberapa salak dengan perlakuan Chitosan 0,5% dan CMC 1,5% (Ch1C3) hanya pada uji warna serta Chitosan 0,5% dan CMC 0,5% (Ch1C1) pada rasa yang masih bisa diterima oleh panelis.



Gambar 5. Radar Nilai Kesukaan Warna, Tekstur, Aroma, dan Rasa Pada Hari Ke-12

Berdasarkan radar nilai kesukaan terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa pengamatan hari ke-12 dapat dilihat buah yang masih bisa diterima oleh panelis

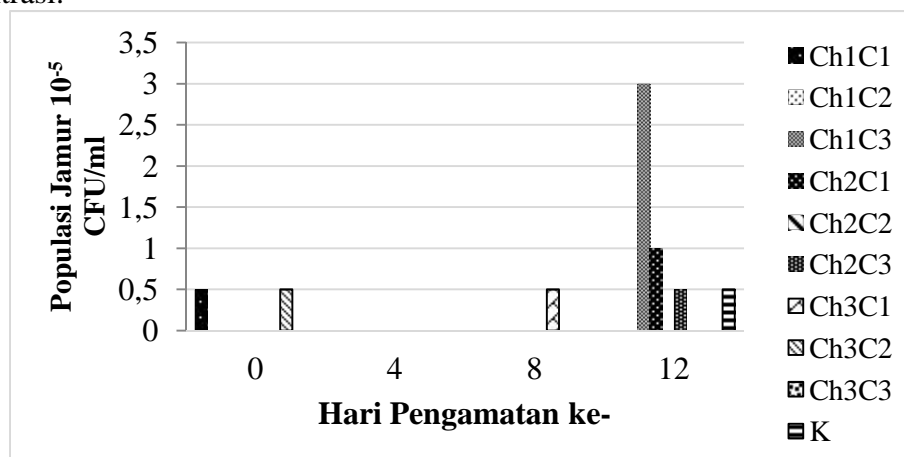
yaitu pada konsentrasi Chitosan 0,5% dan CMC 0,5% tetapi hanya kesukaan pada tekstur, aroma, dan rasa. Tetapi ada beberapa salak dengan perlakuan Chitosan 0,5% dan CMC 1% (Ch1C2) hanya pada uji warna dan tekstur, Chitosan 0,5% dan CMC 1,5% (Ch1C3) pada rasa yang masih bisa diterima oleh panelis dan kontrol tanpa pelapisan yang masih bisa diterima oleh panelis yaitu tekstur dan aroma.

Menurut Kartasapoetra (1994) menyatakan perubahan tekstur salah satu penyebabnya yakni dikarenakan adanya pektin yang awalnya terdapat dalam bentuk enzim pektin *metilesterase* dan *poligalakturonase* menyebabkan pektin dapat larut ke dalam air dan melangsungkan pemecahan pektin menjadi senyawa-senyawa lain. Pemecahan tersebut mengakibatkan berubahnya tekstur hasil tanaman yang tadinya keras menjadi lunak.

### E. Uji Mikrobiologi

Berdasarkan histogram pertumbuhan jamur pada buah salak pondoh kupas menunjukkan hasil *plate count* mikrobial selama penyimpanan dapat dilihat bahwa tidak banyak jamur atau kapang yang tumbuh. Hal ini disebabkan oleh Chitosan dan CMC yang dapat menghambat serta mencegah tumbuhnya jamur pada buah salak pondoh kupas.

Berdasarkan hasil histogram pada (Gambar 13) menunjukkan jumlah jamur dalam pengenceran  $10^{-5}$  setiap harinya berfluktuatif. Jumlah jamur tertinggi terjadi pada pengamatan hari ke-12 pada perlakuan dengan konsentrasi Chitosan 0,5% dan CMC 1,5%. Pengamatan hari ke-4 tidak ada jamur yang tumbuh di berbagai konsentrasi.



Gambar 6. Histogram Pertumbuhan Jamur Pada Buah Salak Pondoh Selama Penyimpanan Dalam  $10^{-5}$  (CFU/ml)

*Chitosan* sangat berpotensi dijadikan sebagai bahan antibakteri, karena mengandung enzim *lysosim* dan gugus *aminopolysacharida* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kemampuan dalam menekan pertumbuhan bakteri disebabkan Chitosan memiliki polikation bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang (Wardaniati, 2009). Namun dengan penambahan CMC sebagai antibakteri memiliki pengaruh pada pelapisan salak

pondoh kupas. Menurut Nisperos-Carriedo (1994) menyatakan bahwa CMC juga memiliki fungsi sebagai penghambat pertumbuhan kapang.

Mikrobia pada buah salak tidak ada yang berpengaruh signifikan pada penampilan, hal ini terbukti pada seluruh perlakuan buah salak tidak ada mikrobia yang terlihat merusak buah dari luar. Mikrobia yang lebih banyak berpengaruh pada pengamatan biokimia buah salak. Hal ini dapat dilihat dari beberapa parameter kimia yang diamati. Pada parameter yang diamati terlihat bahwa mikrobia pada buah salak berpengaruh terhadap peningkatan total padatan terlarut.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *Edible coating* dengan Chitosan dan CMC berbagai konsentrasi belum dapat untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw) kupas.

### **SARAN**

Buah salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw) kupas merupakan potensi untuk menaikkan nilai ekonomi. Maka perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bahan pelapis serta perlu dilakukan juga penelitian untuk menambah bahan alami yang dapat mempertahankan aroma pada buah salak pondoh kupas.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Elza A. 2016. Analisis Mutu Fisik dan Mikrobiologis Serta Perhitungan Biaya mutu Buah Stroberi Segar (*Fragia* sp.) Dengan Pelapis Edible selama Penyimpanan. Skripsi Fakultas Teknologi Industri Pernaian UGM : Yogyakarta.
- Fitriyaningtyas, S. I., dan T. D. Widyaningsih. 2015. Pengaruh Penggunaan Lesitin dan CMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Margarin Sari Apel Manalagi (*Malus sylfertris* Mill) Tersuplementasi Kacang Tanah. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. FTP. Universitas Brawijaya Malang.
- Gorinstein, S., R. Haruenkit, S. Poovarodom, P. Yong-Seo, S. Vearasilp, M. Suhaj, H. Kyung-Sik, C. Ja-Young, H.G. 2009. The comperative characteristics of snake and kiwi fruits. Food and Chemical Toxicology. 47: 1884-1891.
- Hafdani, F. N., & Sadeghinia, N. 2011. A Review on Application of Chitosan as a Natural Antimicrobial. World Academy of Science, Engineering and Technology 50:252-256.

- Harun, N., Efendi, R., Hasibuan, S H. 2012. Penggunaan Lilin Untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Krochta, J.M., E. A. Baldwin, dan M. O. Nisperos-Carriedo. 1994. *Edible Coating and Film to Improve food Quality*. Technomik Publ.Co.In. Pennsylvania, USA. 379p.
- Matto, A. K., T. Murata, Er. B. Pantastico, K. Chachin, K. Ogata dan C. T Phan. 1998. Perubahan-perubahan kimiawi selama pematangan dan penuaan. p. 160-197.
- Murukmihadi, M., S. Wahyuono., Marchaban dan S. Martono. 2011. Optimasi Formulasi Sirup Fraksi Tidak Larut Etil Asetat Yang Mengandung Alkaloid Dari Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosasinensis* L.). Majalah Obat Tradisional.
- Pantastico, Er. B., T.K. Chattopadhyay, dan H. Subramanyam. 1986. Penyimpanan dan Operasi Penyimpanan Secara Komersial. Dalam: Pantastico, Er.B. 1986. Fisiologi Pasca Panen. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Potjewijd R, Nisperos-Carriedo MO, Burns JK, Parish M, Baldwin EA. 1995. Cellulose-based coatings as carriers for *Candida guilliermondii* and *Debaryomyces* sp. in reducing decays of oranges. *HortScience* 30: 1417-1421.
- Purwatiningsih S, Sjachriza A, Rachmanita. 2007. Sintesis dan optimalisasi gel chitosan-karboksimetil selulosa. *J Alchemy* 6:57-62.
- Purwoko, B. dan P. Fitradesi. 2000. Pengaruh Jenis Bahan Pelapis Dan Suhu Simpan Terhadap Kualitas Dan Daya Simpan Buah Papaya. *Buletin Agronomi*. 28(2):66-72.
- Redaksi Agromedia. 2007. Budidaya Salak. Agromedia Pustaka. Jakarta. 58 halaman.
- Wills, R.H., T.H. Lee, D. Graham, Mc. Gkasson, W.B. Hall. 1981. *Postharvest An Introduction to The Physiology and Handling of Fruits and Vegetables*. New South Wales University Press, Kensington, Australia.