

Pemanfaatan Cangkang Kepiting Bakau Dan Plasticizer Gliserol Sebagai Edible Coating Buah Jambu Biji Merah

Titisari Henggar Kinasih[✉], Woro Sumarni, Eko Budi Susatyo

Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 11 Januari 2019

Disetujui 23 Maret 2019

Dipublikasikan 1 April 2019

Keywords:

mangrove crab, chitosan, edible coating

Abstrak

Kitosan adalah suatu polimer alami sehingga dapat digunakan sebagai edible coating pada makanan. Pembuatan edible coating kitosan memerlukan bahan tambahan berupa plasticizer. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi optimal konsentrasi kitosan dan plasticizer gliserol pada pembuatan edible coating yang diaplikasikan pada buah jambu biji merah. Transformasi kitin menjadi kitosan dengan proses deasetilasi cangkang kepiting bakau (*Scylla sp*) melalui proses demineralisasi dan deproteinasi. Kitin dan kitosan yang diperoleh diuji kadar air, kadar abu, dan nilai derajat deasetilasinya. Dalam pembuatan edible coating, kitosan dilarutkan dalam asam asetat 1% (v/v) dengan konsentrasi variasi 1; 1,5; 2, 2,5; dan 3% (b/v). Pada masing-masing variasi ditambahkan dengan gliserol 1%. Pelapisan buah dilakukan dengan teknik pencelupan selama 1 menit, dikeringkan dan disimpan dalam suhu ruangan. Sebagai kontrol digunakan buah jambu biji segar tanpa pelapisan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air kitin dan kitosan sebesar 1,96% dan 7,22%, kadar abu 1,84% dan 0,90%, serta derajat deasetilasi 68,61% dan 74,94%. Hasil uji kualitas mutu pada buah jambu biji merah dengan perlakuan K5G1 yaitu dengan kitosan 3% dan gliserol 1% menunjukkan kualitas mutu terbaik dengan nilai susut bobot 0,42%, nilai penurunan vitamin C 4,42%, nilai Total Plate Count (TPC) 17x10⁴ koloni/mL, serta mempertahankan mutu buah selama 3 hari penyimpanan.

Abstract

Chitosan is a natural polymer so that it can be used as an edible coating on food. Chitosan edible coating synthesis requires an additional material as plasticizer. This study aims to obtain optimal conditions for the concentration of chitosan and glycerol plasticizers in the preparation of edible coatings which are applied to red guava fruit. Chitin transformation into chitosan by the process of deacetylation of mangrove crab shells (*Scylla sp*) through the process of demineralization and deproteination. Chitin and chitosan obtained were tested for water content, ash content, and the degree of deacetylation value. In making edible coatings, chitosan is dissolved in 1% (v/v) acetic acid with a variation of concentration 1; 1,5; 2, 2,5; and 3% (w/v). To each variation add 1% glycerol. Fruit coating is done by immersion technique for 1 minute, then dried and stored at room temperature. As a control used fresh guava fruit without coating. The results showed that the water content of chitin and chitosan were 1.96% and 7.22%, ash content was 1.84 and 0.90%, and the degree of deacetylation was 68.61% and 74.94%. Quality test results on red guava fruit with K5G1 treatment that is with chitosan 3% and glycerol 1% showed the best quality with a weight loss value of 0.42%, a decrease in vitamin C value of 4.42%, the value of the Total Plate Count (TPC) 17x10⁴ colonies / mL, and maintaining fruit quality for 3 storage days.

[✉] Alamat korespondensi:
E-mail: titisarih@gmail.com

PENDAHULUAN

Jambu biji merah (*Psidium guajava*) merupakan buah klimaterik. Ciri buah klimaterik adalah adanya peningkatan respirasi yang tinggi dan mendadak (*respiration burst*) yang menyertai atau mendahului pemasakan, melalui peningkatan CO₂ dan etilen. Jambu biji merah yang disimpan di suhu ruang akan mengalami proses pematangan (*maturation*) dan diikuti dengan proses pembusukan. Masa simpan buah klimaterik yang pendek menjadikan kerusakan pascapanen yang cepat (Widodo *et al.* 2013).

Edible coating merupakan suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. *Edible coating* dapat membentuk suatu pelindung pada bahan pangan karena berperan sebagai *barrier* yang menjaga kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu, dan dapat mengontrol migrasi komponen-komponen larut air yang dapat menyebabkan perubahan komposisi nutrisi. *Edible coating* digunakan pada buah-buahan dan sayuran untuk mengurangi kelembaban, memperbaiki penampilan, sebagai *barrier* untuk pertukaran gas dari produk ke lingkungan atau sebaliknya, serta sebagai antifungi dan antimikroba.

Bahan dasar yang digunakan sebagai pembuatan *edible coating* biasanya bersifat tidak beracun karena biasanya akan ikut termakan bersama dengan produk. Banyak bahan yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible coating* contohnya karagenan, pati-patian, dan kitosan. Dalam penelitian ini digunakan kitosan sebagai bahan dasar pembuatan *edible coating*. Kitosan yang digunakan merupakan kitosan yang disintesis dari cangkang kepiting bakau.

Salah satu alternatif upaya pemanfaatan limbah cangkang kepiting bakau agar memiliki nilai ekonomis tinggi dan daya guna adalah mengolahnya menjadi kitin dan kitosan (Goosen 1997). Senyawa ini dijumpai sebagai komponen eksoskeleton kelompok Crustaceae, dinding sel insekta, kapang dan kamir. Adanya

gugus reaktif amino pada kitosan bermanfaat dalam aplikasinya, yaitu sebagai pelapis untuk pengawet bahan pangan contohnya buah jambu biji (Fernando *et al.* 2014).

Sifatnya yang cukup kuat, elastis, dan fleksibel merupakan keunggulan dari pelapis kitosan. Sifatnya yang *edible* (dapat dimakan) membuat kitosan digolongkan ke dalam bahan kemasan yang ramah lingkungan. Kitosan sebagai *edible coating* banyak dimanfaatkan pada buah dan sayur, antara lain buah jambu biji. Pelapisan buah jambu biji menggunakan kitosan dapat menambah umur simpan pascapanen hingga lebih dari 6 hari (Fernando *et al.* 2014).

Gliserol merupakan salah satu *plasticizer* yang sering digunakan dalam pembuatan *edible*. Gliserol memiliki berat molekul rendah dan bersifat hidrofilik. Gliserol banyak digunakan sebagai bahan pemlastis untuk menghasilkan lapisan tipis yang lebih fleksibel. Penambahan *plasticizer* gliserol dapat memperbaiki sifat fisik ataupun mekanik *edible* dari kitosan, sehingga *edible kitosan* yang dihasilkan dapat lebih fleksibel, halus dan aplikatif (Irawan 2010).

Menurut penelitian Coniwanti *et al.* (2014), konsentrasi kitosan dan gliserol berpengaruh terhadap karakteristik *edible film*. Semakin tinggi konsentrasi kitosan dan gliserol yang digunakan maka ketebalan *edible film* juga semakin tinggi. Konsentrasi pelapis yang digunakan harus diperhatikan karena jika terlalu kental akan terjadi respirasi anaerobik sehingga menyebabkan kerusakan (Rachmawati 2010). Sejauh ini belum banyak dilakukan penelitian tentang kitosan dan gliserol sebagai *edible coating* untuk menurunkan tingkat kerusakan fisik (dalam artian susut bobot) dan kimia buah jambu biji merah (dalam artian kandungan vitamin C). Penelitian ini menggunakan kitosan dari cangkang kepiting bakau dan gliserol sebagai *plasticizernya*.

METODE

Pembuatan kitosan dari cangkang kepiting bakau dilakukan dengan langkah berikut. Mula-mula cangkang kepiting yang sudah dikeringkan, dihaluskan dengan alat penggiling, kemudian serbuk cangkang kepiting dipanaskan dengan larutan HCl 1M selama 4 jam pada temperatur 75°C sambil dilakukan pengadukan 400 rpm. Langkah selanjutnya didinginkan, disaring, dinetralkan dan dikeringkan. Residu kering kemudian dipanaskan dengan NaOH 3,5% pada 68°C dengan pengadukan 400 rpm. Residu kemudian disaring dan dinetralkan, dan selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 24 jam sehingga dihasilkan kitin berwarna kecoklatan.

Kitin kemudian dideasetilasi menggunakan NaOH pekat konsentrasi 60% dengan perbandingan 1:10 (w/v) (kitin:pelarut) dalam labu alas datar. Campuran dipanaskan dengan serangkaian refluks pada suhu 120°C selama 4 jam. Larutan dipisahkan dan disaring, residu dicuci dengan aquademin hingga pH netral. Residu yang netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 65°C selama 4 jam. Kitosan selanjutnya dikarakterisasi gugus aktifnya menggunakan FT-IR (Perkin Elmer Frontier) dan dilakukan karakterisasi kadar air dan kadar abu (Mahatmanti *et al.* 2010).

Perlakuan pelapisan *edible* kitosan gliserol dilakukan dengan melarutkan kitosan dalam asam asetat 1% dan ditambahkan dengan gliserol 1%. Larutan *edible coating* menggunakan konsentrasi kitosan 1; 1,5; 2, 2,5; dan 3% (b/v) dalam 200 mL. Buah jambu biji terlebih dahulu disortasi (mutu, ukuran, dan kematangan) lalu dicuci bersih dengan air sebanyak 2 kali, kemudian dilakukan *pre-cooling* dengan metode pencelupan dalam air dingin bersuhu 5-10°C selama 1 jam. Buah kemudian ditiriskan, dikeringkan dan dilanjutkan proses pelapisan dengan *edible coating* kitosan menggunakan metode pencelupan selama 1 menit. Setelah dikeringkan pada suhu ruangan kemudian diletakkan dalam wadah *styrofoam* dan disimpan pada suhu ruang. Selanjutnya dilakukan pengujian kualitas buah jambu biji merah meliputi susut bobot buah, kadar vitamin C, total mikroba, warna serta tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi kitin cangkang kepiting bakau disajikan dalam Tabel 1. Bahan baku utama pembuatan kitosan adalah cangkang kepiting bakau (*Scylla sp*) yang berasal dari Tanah Mas Semarang dan dari limbah rumah makan *seafood* di daerah Salatiga.

Tabel 1. Hasil ekstraksi kitin cangkang kepiting bakau

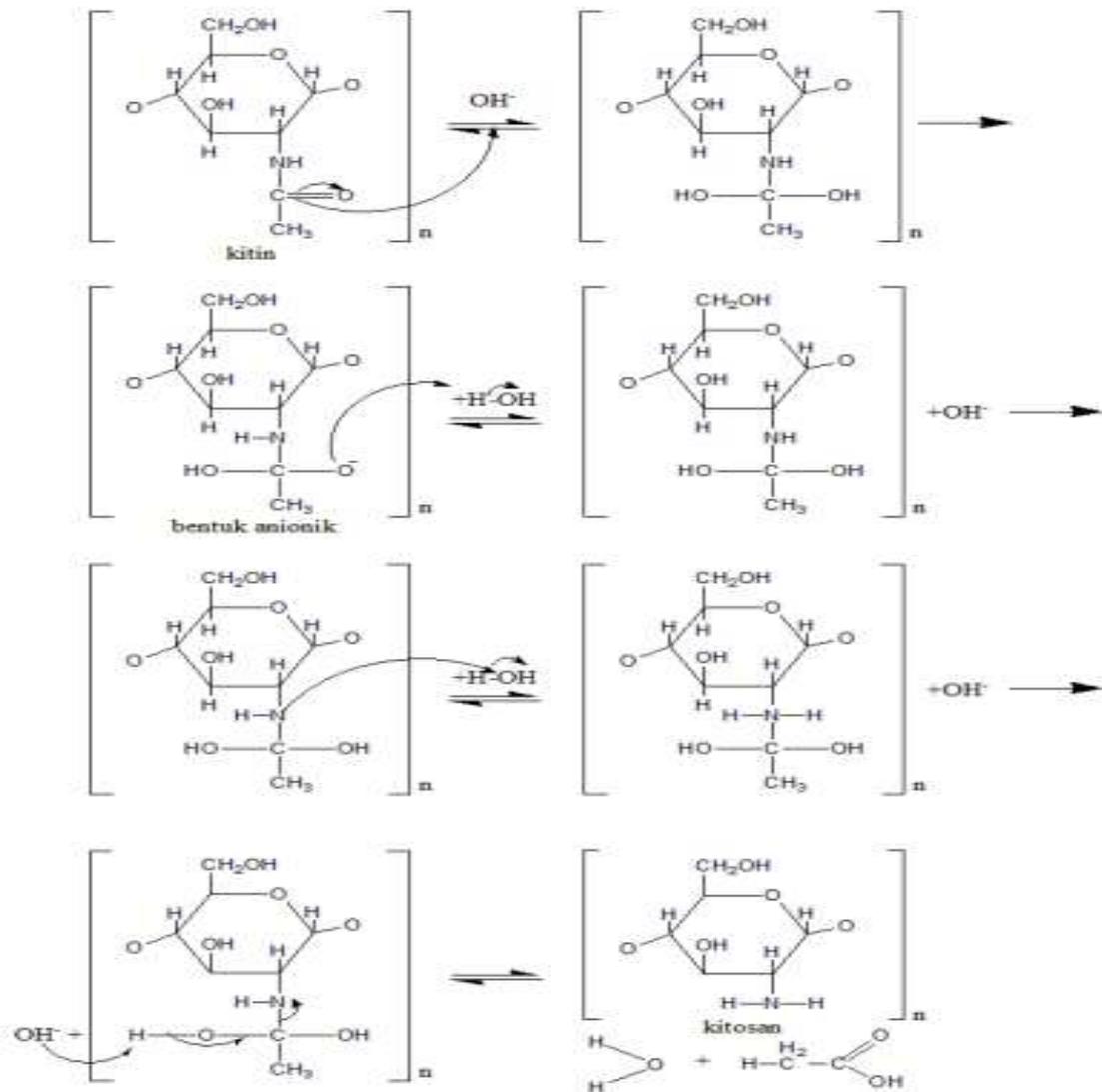
Perlakuan	Hasil rendemen (g)	Sifat fisik
Pembuatan serbuk cangkang kepiting	150,00	Serbuk berwarna coklat
Proses demineralisasi	88,74	Serbuk berwarna kecoklatan
Proses deproteinasi	80,00	Serbuk berwarna krem
Proses depigmentasi	72,00	Serbuk berwarna putih

Sintesis kitosan biasa disebut deasetilasi, yaitu pemutusan gugus asetil dari N-asetil pada kitin. Kitin cangkang kepiting yang telah dideasetilasi akan menjadi kitosan. Proses ini terjadi dengan mereaksikan kitin dengan larutan NaOH pekat. Reaksi deasetilasi kitin cangkang kepiting bakau menjadi kitosan disajikan pada Gambar 1.

Proses deasetilasi kitin merupakan reaksi hidrolisis amida yang disertai dengan penambahan gugus hidroksil pada atom C dari gugus amida (adisi nukleofilik). Tahap berikutnya yaitu transfer proton pada anion, atom O dari gugus asetil mentransfer elektronnya pada molekul air yang ada pada proses deasetilasi. Molekul air mentransfer proton (H⁺) pada atom O dari gugus asetil kitin

sehingga terbentuk gugus hidroksil. Selanjutnya protonasi pada nitrogen amida yaitu, atom N pada gugus amida kitin mentransfer elektronnya pada molekul air. Molekul air selanjutnya mentransfer proton sehingga terbentuk amina dan melepaskan ion hidroksil. Tahap N terprotonasi, yaitu gugus hidroksil

yang dilepaskan mentransfer elektronnya ke atom H dari gugus asetil. Elektron dari atom H akan berpindah ke atom O, serta atom O mentransfer elektron ke atom N yang terprotonasi. Ikatan dari gugus asetil akan terputus membentuk molekul air, molekul CH_3COOH dan kitosan.



Gambar 1. Mekaisme reaksi sintesis kitosan (Basuki dan Sanjaya 2009)

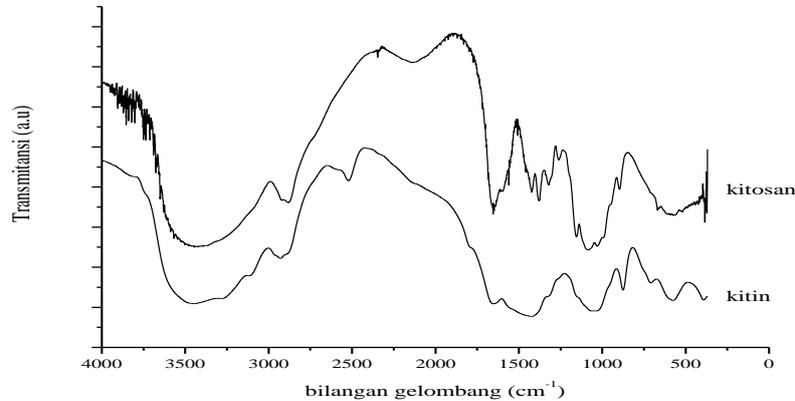
Hasil proses deasetilasi kitin ini diperoleh serbuk kitosan berwarna putih dengan massa 60 gram. Kemudian dilakukan karakterisasi kitosan dan pengaplikasian sebagai *edible coating* pada buah jambu biji merah. Kitin dan kitosan cangkang kepiting bakau dianalisis gugus fungsinya dengan FT-IR,

hasil spektranya disajikan pada Gambar 2. Gugus-gugus fungsi pada kitin dan kitosan cangkang kepiting bakau disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Spektra kitin dan kitosan menunjukkan puncak dengan intensitas yang sedikit berbeda. Perbedaan puncak yang paling menonjol

terlihat pada puncak C=O amida, pada kitin intensitasnya lebih besar dibandingkan pada kitosan. Hal ini menunjukkan adanya gugus asetil yang hilang dari kitin. Spektra kitosan,

terlihat masih ada karbonil yang terikat pada amida, hal ini menunjukkan kitosan yang diperoleh derajat deasetilasinya kurang dari 100%.



Gambar 2. Spektra kitin dan kitosan cangkang kepiting bakau

Tabel 2. Gugus fungsi dalam kitin cangkang kepiting bakau

Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Jenis vibrasi	Gugus fungsi
3000-3500	Renggang	-OH dan -NH
2891,66	Renggang	-CH alifatik
1659,57	Renggang	C=O amida
1419,58	Tekuk	-C-H
1069,11	Renggang	-C-O-C-

Tabel 3. Gugus fungsi dalam kitosan cangkang kepiting bakau

Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Jenis vibrasi	Gugus fungsi
3000-3500	Renggang	-OH dan -NH
2882,31	Renggang	-CH metilen
1652,03	Renggang	C=O amida
1423,16	Tekuk	-C-H
1082,34	Renggang	-C-O-C-

Perhitungan derajat deasetilasi (%DD) dilakukan dengan cara perbandingan nilai absorbansi pita serapan dari spektrum inframerah pada bilangan gelombang 1655 cm⁻¹ dan 3450 cm⁻¹. Bilangan gelombang 1655 cm⁻¹ merupakan serapan karbonil dan gugus N-asetil sedangkan bilangan gelombang 3450 cm⁻¹

merupakan pita serapan gugus NH₂ (Khan *et al.* 2002). Dengan metode ini diperoleh nilai derajat deasetilasi sampel kitin dan kitosan cangkang kepiting bakau yang dianalisis pada penelitian ini adalah sebesar 68,61 dan 74,94%. Hasil karakterisasi kitin dan kitosan cangkang kepiting bakau dapat dilihat pada Tabel 4.

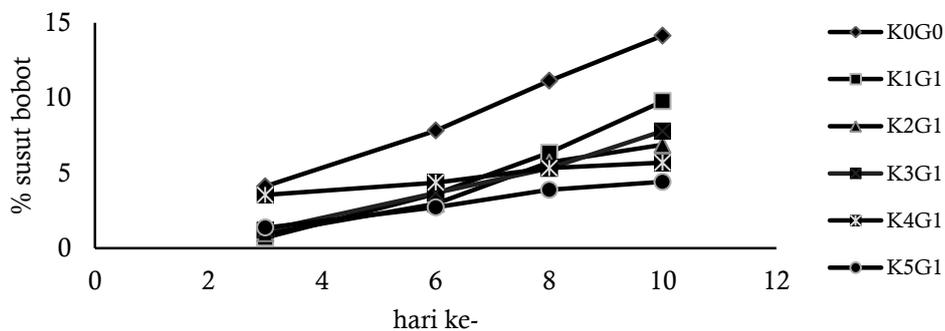
Tabel 4. Karakteristik kitin dan kitosan cangkang kepiting bakau

Parameter	Kadar (%)		
	Kitin	Kitosan	Standar*
Kadar air	1,96	7,22	2-10
Kadar abu	1,84	0,90	< 2
Derajat deasetilasi	68,61	74,94	≥ 70

*Sumber: Protan laboratories dalam Sedjati dan Agustini (2007)

Pengaruh *edible coating* terhadap susut bobot buah jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 diketahui bahwa semakin besar konsentrasi kitosan maka semakin kecil penyusutan bobotnya. Penyusutan bobot yang paling besar ditemukan pada buah jambu biji merah yang tidak dilapisi *edible coating* yaitu mencapai 2,47% pada hari ke-10 dari bobot 174,19 gram menjadi 169,88 gram. Sementara, penyusutan bobot yang paling kecil ditemukan pada buah jambu biji merah yang dilapisi larutan kitosan 3% dengan gliserol 1% yaitu sebesar 0,42% pada hari ke-10 dari bobot 173,33 gram menjadi 172,60

gram. Hal ini memperlihatkan bahwa konsentrasi *edible coating* dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap susut bobot. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *edible coating* maka susut bobot semakin rendah. Buah jambu biji merah yang tidak dikemas (sebagai kontrol) memiliki nilai susut bobot lebih tinggi dibanding buah yang dilapisi *edible coating*. Secara keseluruhan semua perlakuan mengalami peningkatan susut bobot hingga hari pengamatan ke-10. Peningkatan susut bobot disebabkan oleh hilangnya air akibat proses transpirasi (Trisnawati *et al.* 2013).



Gambar 3. Susut bobot vs lama penyimpanan

Keterangan: 1 (K₀G₀): buah jambu biji segar tanpa pelapisan; 2 (K₁G₁): buah jambu biji dilapisi kitosan 1% dan gliserol 1%; 3 (K₂G₁): buah jambu biji dilapisi kitosan 1,5% dan gliserol 1%; 4 (K₃G₁): buah jambu biji dilapisi kitosan 2% dan gliserol 1%; 5 (K₄G₁): buah jambu biji dilapisi kitosan 2,5% dan gliserol 1%; 6 (K₅G₁): buah jambu biji dilapisi kitosan 3% dan gliserol 1%

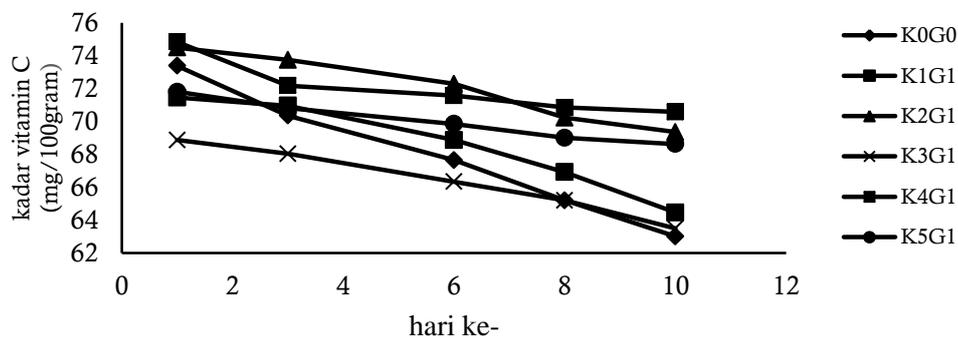
Pengaruh *edible coating* terhadap kadar vitamin C buah jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa konsentrasi *edible coating* memberikan pengaruh terhadap kadar vitamin C. Semakin rendah kadar *edible coating* kitosan untuk melapisi buah jambu biji merah maka kadar vitamin C semakin mengalami

penurunan terhadap lama penyimpanan. Sama dengan susut bobot, menurunnya kadar vitamin C dalam buah jambu biji ini dikarenakan proses transpirasi dan kerusakan akibat oksidasi udara bebas pada suhu kamar. Vitamin C (asam askorbat) merupakan salah satu jenis vitamin larut air yang mudah rusak karena oksidasi (Winarno 2008). Buah jambu biji merah tanpa

perlakuan mengalami penurunan kadar vitamin C paling tinggi, dan semua perlakuan mengalami penurunan kadar vitamin C hingga pengamatan hari ke-10.

Penambahan gliserol juga mempengaruhi penurunan kadar vitamin C buah. Hasil penelitian Anugerah *et al.* (2011) menunjukkan bahwa penambahan gliserol menyebabkan kerapatan molekul berkurang sehingga terbentuk ruang bebas yang memudahkan penguapan air. Penurunan vitamin C

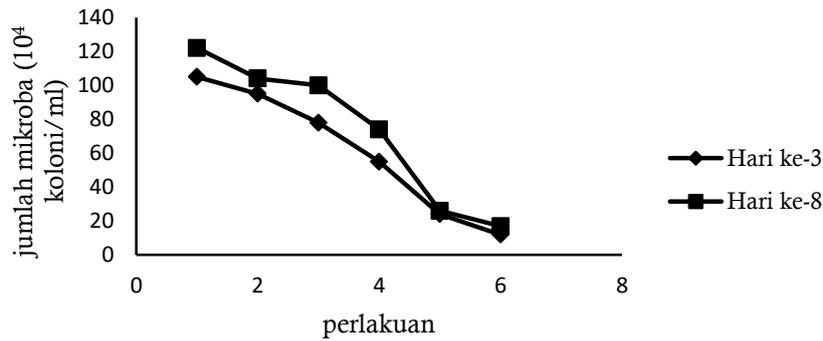
disebabkan karena sifat vitamin C yang mudah larut dalam air. Lama penyimpanan juga berpengaruh terhadap penurunan kadar vitamin C pada buah (Wulandari *et al.* 2012). Hal ini disebabkan karena tertundanya penguapan air yang menyebabkan struktur sel yang semulanya utuh menjadi layu, dimana enzim askorbat oksidase tidak dibebaskan oleh sel sehingga tidak mampu mengoksidasi vitamin C lebih lanjut menjadi senyawa yang tidak mempunyai aktivitas vitamin C lagi.



Gambar 4. Kadar vitamin C vs lama penyimpanan

Pengujian jumlah mikroba pada buah jambu biji merah yang terlapis *edible coating* dapat dilihat pada Gambar 5. Larutan kitosan 3% dan gliserol 1% terbukti paling efektif menghambat pertumbuhan mikroba dalam buah jambu biji merah sehingga memperpanjang waktu simpan buah. Kitosan dapat menghambat pertumbuhan mikroba sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba. Penelitian Apriyanti *et al.* (2013) tentang antibakteri plastik kitosan termodifikasi gliserol menunjukkan hasil kitosan tanpa penambahan gliserol mampu menghambat bakteri lebih baik dibandingkan dengan penambahan gliserol. Hal ini karena gliserol mempengaruhi komposisi plastik sehingga peran kitosan tidak dominan. Selain itu, adanya pelarut asam pada pembuatan plastik kitosan, beraktivitas menghambat pertumbuhan bakteri.

Mekanisme kerja zat antimikroba secara umum adalah merusak struktur-struktur utama dari sel mikroba seperti dinding sel, sitoplasma, ribosom, dan membran sitoplasma. Dengan adanya zat antimikroba (dalam hal ini adalah larutan kitosan yang bersifat asam) akan menyebabkan denaturasi protein. Keadaan ini menyebabkan inaktivasi enzim, sehingga sistem metabolisme terganggu atau rusak dan akhirnya tidak ada aktivitas sel mikroba (Helander *et al.* 2001). Kerusakan dinding sel mengakibatkan pelemahan kekuatan dinding sel, bentuk dinding sel menjadi abnormal, dan pori-pori dinding sel membesar. Hal tersebut mengakibatkan dinding sel tidak mampu mengatur pertukaran zat-zat dari dan ke dalam sel, membran sel menjadi rusak dan lisis sehingga aktifitas metabolisme terhambat dan akhirnya mengalami kematian (Mahatmanti *et al.* 2010).



Gambar 5. Kosentrasi *edible coating* vs jumlah mikroba

Berdasarkan data di atas terlihat bahwa perubahan fisik buah jambu biji merah tanpa pelapis *edible* kitosan mulai terlihat pada hari ketiga, dilihat dari warna dan tektur buahnya. Sementara buah jambu biji dengan pelapisan *edible coating* mengalami penurunan kualitas fisik mulai hari keempat, dan hari keenam kualitas buah sudah sangat berubah. Hari ketiga pengamatan, buah jambu biji merah yang

dilapisi kitosan 3% masih menunjukkan kondisi fisik yang bagus yakni warna buah masih merah muda segar dan tekstur masih keras dan bagus. Pengamatan mutu kualitas kandungan buah jambu biji pada hari ketiga juga menunjukkan hasil yang bagus. Pengamatan warna dan tekstur buah jambu biji merah disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Pengamatan warna pada buah jambu biji merah

Hari ke-	Perlakuan					
	K ₀ G ₀	K ₁ G ₁	K ₂ G ₁	K ₃ G ₁	K ₄ G ₁	K ₅ G ₁
1	Merah muda masih segar	Merah muda masih segar	Merah muda masih segar	Merah muda masih segar	Merah muda masih segar	Merah muda masih segar
3	Merah muda kecokelatan	Merah muda kering	Merah muda kering	Merah muda kering	Merah muda kering	Merah muda masih segar
6	Merah muda kecokelatan berjamur banyak	Merah muda kecokelatan, berjamur	Merah muda kecokelatan, berjamur	Merah muda kecokelatan berjamur	Merah muda kecokelatan	Merah muda kecokelatan
8	Cokelat berjamur	Cokelat berjamur	Cokelat berjamur	Cokelat berjamur	Merah muda kecokelatan, berjamur	Merah muda kecokelatan
10	Cokelat berjamur sekali	Cokelat berjamur	Cokelat berjamur	Cokelat berjamur	Cokelat berjamur	Cokelat agak berjamur

Tabel 5. Pengamatan tekstur pada buah jambu biji merah

Hari ke-	Perlakuan					
	K ₀ G ₀	K ₁ G ₁	K ₂ G ₁	K ₃ G ₁	K ₄ G ₁	K ₅ G ₁
1	Keras, kondisi bagus					
3	Kisut dan lembek	Keras, kondisi bagus				
6	Lembek dan	Kisut dan	Kisut dan	Kisut dan	Kisut dan	Kisut dan agak

	rapuh	lembek	lembek	lembek	lembek	lembek
8	Rapuh dan berjamur	Rapuh dan berjamur	Rapuh dan berjamur	Rapuh dan berjamur	Rapuh dan berjamur	Kisut dan lembek
10	Rapuh dan sangat berjamur	Rapuh dan berjamur				

Berdasarkan perubahan tersebut membuktikan bahwa penggunaan *edible coating* kitosan gliserol mampu mempertahankan kualitas buah jambu biji lebih lama dibandingkan tanpa pelapisan *edible coating*.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan disimpulkan bahwa karakteristik kitin dan kitosan cangkang kepiting bakau adalah sebagai berikut: kadar air 1,96 dan 7,22%, kadar abu 1,84 dan 0,90%, derajat deasetilasi 68,61 dan 74,94%. Karakteristik kitosan yang dihasilkan sesuai untuk aplikasi di bidang pangan, yaitu dengan derajat deasetilasi >70% serta pelapisan *edible coating* kitosan mampu mempertahankan kualitas buah jambu biji merah. Konsentrasi *edible coating* 3% dinilai paling baik karena dapat mempertahankan mutu buah jambu biji merah selama 3 hari penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugerah M, Wignyanto & Ika A. 2011. Aplikasi *edible coating* karagenan dan gliserol untuk mengurangi penurunan kerusakan apel romebeauty. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(1): 1-10.
- Apriyanti AF, Mahatmanti FW & Sugiyo W. 2013. Kajian sifat fisik-mekanik dan antibakteri plastik kitosan termodifikasi gliserol. *Indo J Chem Sci*. 2(2): 149-153.
- Basuki BR & Sanjaya IGM. 2009. Sintesis ikat silang kitosan dengan glutaraldehid serta identifikasi gugus fungsi dan derajat deasetilasinya. *Jurnal Ilmu Dasar*. 10(1): 93-101.
- Coniwanti P, Linda L & Mardiyah R. 2014. Pembuatan film plastik *biodegradable* dari pati jagung dengan penambahan kitosan dan pemlastis gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(20): 22-30.
- Fernando R, Terip K & Zulkifli L. 2014. Pengaruh konsentrasi kitosan sebagai *edible coating* terhadap mutu buah jambu biji merah. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Peternakan*. 2(1): 37-46.
- Goosen MFA. 1997. *Application of Chitin and Chitosan*. Technomic Pub Co Inc. Lancaster.
- Irawan S. 2010. Pengaruh gliserol terhadap sifat fisik/mekanik dan barrier edible film dari kitosan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 32(1): 6-12.
- Mahatmani FW, Sugiyo W & Sunarto W. 2010. Sintesis kitosan dan pemanfaatannya sebagai anti mikroba ikan segar. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 8(2): 101-111.
- Rachmawati M. 2010. Kajian sifat kimia salak pondoh (*Salaka edulis Reinw*) dengan pelapisan khitosan selama penyimpanan untuk memprediksi masa simpannya. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(1): 20-24.
- Sedjati S & Agustini WT. The effect of chitosan concentration and storage time on the quality of salted-dried anchovy (*Stolephorus heterolobus*). *Journal of Coastal Development*. 10(2): 63-71.
- Trisnawati E, Dewi A & Abdullah S. 2013. Pembuatan kitosan dari limbah cangkang kepiting sebagai bahan pengawet buah duku dengan variasi lama pengawetan. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(19): 17-26.
- Widodo SE, Zulferiyenni & Arista R. 2013. Coating effect of chitosan and plastic wrapping on the self-life and qualities of Guava cvs. 'mutiara' and 'crystal'. *Journal International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*. 19(1): 1-7.
- Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta. Gramedia.
- Wulandari S, Yusnida B & Kartini DT. 2012. Pengaruh jenis bahan pengemas dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C dan susut berat cabai rawit (*Capsicum Frutescens L.*). *Jurnal Biogenesis*. 8(2): 24-30.