

PEMBUATAN KITOSAN DARI CANGKANG SIPUT MURBAI (*Pomacea canaliculata* L.) SEBAGAI *EDIBLE COATING* NUGGET

Harianingsih¹⁾, Putri Maharani Budi²⁾, Septiana Hadi Mafidyah³⁾

¹⁾Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang

Email: harianingsih@mail.unnes.ac.id

^{2), 3)} Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret, Jl. Kentingan No. 36 A Surakarta

Email: septianahm@gmail.com

Abstrak

Siput murbai (*Pomacea canaliculata* L.) atau dikenal dengan “keong mas” sangat subur pertumbuhannya. Tingginya persebaran siput murbai sangat mengganggu aktifitas pertumbuhan padi. Pada penelitian ini sebagai salah satu bentuk penanganan persebaran siput murbai yang menyerang tanaman padi maka dilakukan pembuatan kitosan dari siput murbai sebagai edible coating pada beberapa makanan antara lain nugget. Konsentrasi kitosan yang diaplikasikan pada bahan makanan mempengaruhi masa simpan dari makanan tersebut, apalagi jika disimpan pada suhu kamar tanpa pendinginan. Kitosan yang diperoleh berasal dari deasetilasi menggunakan NaOH 40% pada suhu 100°C dalam waktu 60 menit. Variabel kitosan yang digunakan 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan 3% yang dilarutkan dalam 1000ml aquades dan dipanaskan pada suhu 50°C. Nugget dicelupkan ke dalam larutan kitosan dari siput murbai selama 5 menit, dikemas dalam plastik dan disimpan selama 2, 4, 6 dan 9 hari untuk dianalisis jumlah mikroba dan analisis sensori makanan tersebut. Hasil yang diperoleh semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan sebagai edible coating semakin lama waktu simpan, akan tetapi hanya bertahan hingga 4 hari. Pada posisi hari ke-6 dan ke-9 jumlah mikroba yang diperoleh semakin banyak mencapai $9,4 \cdot 10^4$ dan $9,6 \cdot 10^4$.

Kata kunci: edible coating, kitosan, siput murbai

Abstract

Jellyfish snail (*Pomacea canaliculata* L.) or known as "golden snail" is very fertile growth. The high distribution of the golden snail greatly disrupts rice growth activities. In this study, as a form of overcoming the spread of mulberry snails that attack rice plants, chitosan is made from mulberry snails as edible coating on several foods including nugget. The chitosan concentration applied to food affects the shelf life of these foods, especially if stored at room temperature without cooling. The chitosan obtained from deacetylation using 40% NaOH at 100°C within 60 minutes. The chitosan variable used is 1%, 1.5%, 2%, 2.5% and 3% which are dissolved in 1000ml of aquades and heated at 50°C. Tofu, dumplings and meatballs dipped in chitosan solution from mulberry snails for 5 minutes, packed in plastic and stored for 2, 4, 6 and 9 days to analyze the number of microbes and sensory analysis of the food. The results obtained the higher the concentration of chitosan used as edible coating the longer the storage time, but only lasts up to 4 days. At the 6th and 9th day the number of microbes obtained more and more reaches $9.4 \cdot 10^4$ and $9.6 \cdot 10^4$.

Keywords: edible coating, chitosan, jellyfish snail

1. PENDAHULUAN

Siput murbai (*Pomacea canaliculata* L.) yang populer di Indonesia dengan sebutan keong mas merupakan hama tanaman padi yang aktivitasnya mengganggu aktivitas produktivitas padi. Selain sebagai hama padi, siput murbai bisa digunakan sebagai penghias akuarium. Siput Murbai mempunyai cangkang yang berwarna coklat muda kekuningan hingga kuning muda. Ukurang cangkang siput murbai mencapai 2,5 cm hingga 4 cm dengan berat 10-20 gram. Kandungan yang terdapat pada cangkang siput murbai antara lain kadar air 5,9 %, protein 2,19% dan mineral 15,20 % (Putri dan Septiana, 2014).

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan kitosan dari siput murbai sebagai edible coating makanan seperti nugget untuk menghambat masa kebusukan dan agar memperpanjang masa simpan dari makanan tersebut.

Edible coating merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. Edible coating berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa pada makanan (Harris, 2001). Edible coating melapisi produk makanan karna bersifat biodegradable sekaligus sebagai barrier untuk mengendalikan transfer uap air, transfer oksigen dan transfer lipid sehingga makanan dapat terlindungi secara mekanis dan aman untuk dikonsumsi. Ediblecoating dari kitosan cangkang siput Murbai merupakan cangkang siput murbai yang ramah lingkungan karna mudah terurai di lingkungan dan tersedia dalam jumlah yang besar (Dani et al, 2009). Proses pelapisan edible coating pada tahu, siomay dan bakso dapat dilakukan dengan pencelupan, penyemprotan, penuangan. Pencelupan dilakukan dengan mencelupkan makanan yang akan dijaga keawetannya pada larutan kitosan. Penyemprotan dilakukan dengan menyemprotkan kitosan pada

salah satu sisi dari makanan. Hasil dari penyemprotan dibandingkan dengan pencelupan adalah lebih seragam dan praktis. Penuangan dilakukan dengan menuangkan kitosan pada tahu, siomay dan bakso. Beberapa keuntungan penggunaan edible coating menurut Santoso et al (2004) antara lain dapat menurunkan tingkat kerusakan yang disebabkan tumbuhnya mikroorganisme, memperbaiki struktur permukaan dari produk makanan sehingga makanan terlihat mengkilap dan lebih bagus penampilan produknya, mengurangi terjadinya susut bobot produk makanan, mengurangi kontak oksigen sehingga ketengikan dapat dihambat, tidak merubah sifat asli flavor. Beberapa penelitian tentang penggunaan pelapis coating sebagai edible coating telah dilakukan antara lain Wardaniati (2009) menggunakan edible coating kitosan dari cangkang udang untuk bakso. Hasil yang diperoleh bahwa dengan perendaman kitosan 1,5% dimana bakso dapat bertahan selama 3 hari dalam suhu ruang (tidak dimasukkan dalam lemari pendingin). Jumlah koloni mikroba yang terdapat pada bakso yang disimpan selama tiga hari mencapai $2,9 \times 10^6$ koloni mikroba/gram. Penelitian ini juga memperlihatkan dengan semakin lama perendaman yang dilakukan maka bakso akan lebih awet disimpan pada suhu kamar. Penelitian Sitorus (2014) tentang penggunaan edible coating menggunakan kitosan dari cangkang udang dengan konsentrasi 3% pada jambu biji merah dengan perendaman selama 60 detik dapat mempertahankan mutu jambu biji hingga 9 hari penyimpanan pada suhu ruang. Jika pelapisan dilakukan dengan konsentrasi 1% hingga 2% hanya dapat mempertahankan mutu jambu biji merah selama 4 hari pada penyimpanan suhu kamar. Hal ini dikarenakan ketebalan lapisan yang terbentuk tidak efektif sehingga menyebabkan turunnya laju respirasi buah jambu biji merah. Sedangkan pada konsentrasi 4% ketebalan lapisan edible coating kitosan pada jambu biji merah menyebabkan aroma dan rasa yang asam. Hal ini dikarenakan terjadi respirasi anaerob. Penelitian edible coating dari kitosan cangkang udang untuk pengawetan ikan yang dilakukan Rokhima (2014) menunjukkan bahwa kitosan dengan konsentrasi 1,5% hanya dapat mempertahankan sifat fisik ikan sampai dengan 6 jam penyimpanan. Saat penyimpanan mencapai 24 jam timbul lendir dan bau menyengat. Semakin tinggi konsentrasi mencapai 3% jumlah lendir yang dihasilkan juga semakin banyak (Elin et al., 2013).

Pada penelitian ini dilakukan coating kitosan pada nugget daging sapi. Nugget merupakan makanan yang instant dan mudah diolah sehingga menjadi salah satu makanan andalan untuk rumah tangga. Daging sapi yang biasanya digunakan untuk nugget mempunyai tekstur rapat, kenyal dan aroma tajam. Kadar lemak pada daging sapi mencapai 14%, sisanya adalah kandungan protein, mineral dan air. Nugget daging sapi biasanya cepat mengalami perubahan jika disimpan dalam suhu kamar. Waktu bertahan nugget daging sa-

pi hanya berkisar 24 sampai 36 jam jika disimpan pada suhu kamar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi kitosan dari cangkang siput murbai yang dapat digunakan untuk menambah masa simpan nugget daging sapi yang biasanya hanya bertahan satu hari pada suhu kamar dapat lebih awet jika diberi edible coating kitosan (Restiningtyas, 2011).

2. METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah siput murbai yang diperoleh dari petani siput murbai di sekitar Semarang, NaOH 40%, HCl, asam asetat 1%, aquades, nugget daging sapi, medium kultur mikroba. K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 . Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain neraca digital, kertas saring, blender, desikator, labu kjeldah, plastic, pisau, gelas beaker 1000ml, pH meter, pipet, cawan petri, incubator, tabung reaksi, oven, erlenmeyer, gelas ukur, vacuum Buchner, FTIR.

Metode Penelitian

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Persiapan Cangkang Siput Murbai

Sebanyak 2 kilogram cangkang siput murbai dibersihkan dari kotorannya, kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 24 jam. Cangkang yang sudah kering dihancurkan menggunakan blender kemudian diayak hingga terbentuk serbuk cangkang siput murbai.

Tahap Deproteinasi

Proses deproteinasi dilakukan dengan melarutkan 100 gram serbuk cangkang siput murbai ke dalam 1000 ml NaOH 40% sambil diaduk dengan konstan selama 60 menit dengan suhu 60°C. Setelah 60 menit larutan kemudian disaring dan endapan yang dihasilkan dicuci menggunakan aquades hingga mencapai pH netral.

Tahap Demineralisasi

Proses demineralisasi dilakukan pada suhu 25°C dengan melarutkan 10 gram endapan menggunakan HCl 1M 100ml sambil diaduk konstan selama 60 menit. Endapan yang terbentuk disaring dan dicuci dengan menggunakan aquades hingga pH netral. Hasil endapan yang dikeringkan dari proses demineralisasi disebut dengan kitin.

Tahap Deasetilasi

Kitin yang dihasilkan dari proses demineralisasi dimasukkan dalam larutan NaOH 40% dipanaskan pada suhu 100°C selama 60 menit. Hasil yang berupa slurry disaring kemudian dicuci menggunakan aquades hingga pH netral. Hasil yang diperoleh disebut dengan kitosan.

Tahap Aplikasi

a. Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan adalah nugget daging sapi homemade. Kitosan yang dihasilkan juga dianalisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, ukuran partikel dan warna.

b. Pembuatan Edible Coating

Edible coating dari kitosan cangkang siput murbai 1% dibuat dengan melarutkan 3,69 gram serbuk kitosan ke dalam 50 ml asam asetat 1%, diaduk secara konstan pada temperature 40°C selama 60 menit. Larutan edible coating disaring dengan menggunakan vakum Buchner. Larutan yang tersaring diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 15 menit. Edible coating dibuat dengan konsentrasi yang lain yaitu 1,5%; 2%; 2,5% dan 3%.

c. Proses Coating Pada Nugget

Edible coating dengan konsentrasi kitosan 1 %; 1,5%, 2%; 2,5%; 3% dimasukkan ke dalam beaker glass 1000 ml. Nugget daging sapi yang telah disiapkan dicelupkan ke dalam larutan edible coating kitosan selama 5 menit dimasukkan ke dalam plastic yang terikat/tertutup kemudian disimpan dan diamati pada suhu kamar dengan lama penyimpanan 2, 4, 6 dan 9 hari.

d. Analisis Produk

Analisis Kadar Air

Kitosan cangkang siput murbai ditimbang sebanyak 5 gram dalam cawan petri, dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam. Setelah dikeringkan kemudian didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang beratnya. Penentuan prosentase kadar air digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{M1-M2}{M} \times 100 \% \dots\dots\dots 1)$$

Keterangan :

M : Berat Sampel (gram)

M1 : Berat (sampel + cawan) sebelum dikeringkan

M2 : Berat (sampel + cawan) setelah dikeringkan

Analisis Kadar Abu

Sebanyak 5 gram kitosan cangkang siput murbai ditempatkan dalam cangkang porselen dimasukkan dalam oven dengan temperature 105°C selama 9 jam kemudian sampel yang sudah kering dibakar menggunakan hotplate sampai tidak ada asap yang timbul selama 30 menit. Sampel diabukan dalam tanur dengan suhu 600°C selama 3 jam kemudian ditimbang. Kadar abu dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat Abu (gram)}}{\text{Berat Sampel (gram)}} \times 100 \% \dots\dots\dots 2)$$

Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjeldah. Sebanyak 0,1 gram sampel kitosan dimasukkan ke dalam labu kjeldah kemudian ditambahkan K₂SO₄ (1,9 gram), HgO (40 mg), H₂SO₄ (2,5 ml). Sampel dididihkan selama 60 menit sampai berwarna jernih, didinginkan kemudian dimasukkan ke dalam alat destilasi. Lalu dibilas dengan aquades dimasukkan dalam kondensor. Masukkan dalam tabung reaksi sebanyak 20 ml NaOH 40%. Cairan pada ujung kondensor dtampung dalam Erlenmeyer yang berisi larutan H₃BO₃ dan indikator metil merah dan metilen blue. 200 ml destilat dititrasi menggunakan HCL 0,1N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah. Kadar

protein dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\% N = \frac{VHCl \times NHCl \times BM N \times 14,007 \times fp \times 100\% \dots 3}{\text{Bobot sampel}}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor konversi} \dots \dots \dots 4)$$

Keterangan :

Faktor konversi = 6,25

Analisis pH

Analisis pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. Nugget daging sapi sebanyak 5 gram dibuat homogeny dengan 90 ml air destilat kemudian diukur pH yang sebelumnya pH meter yang digunakan telah dikalibrasi menggunakan buffer standar dengan pH 4 dan pH 7.

Analisis Derajat Deasetilasi

Penentuan derajat asetilasi kitosan cangkang siput murbai dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer infra red (FTIR). Panjang gelombang yang digunakan berkisar antara 400 cm⁻¹ hingga 4000 cm⁻¹. Penentuan derajat deasetilasi dilihat dari puncak tertinggi. Nilai absorbansi dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$A = \log \frac{P_0}{P} \dots \dots \dots 5)$$

Keterangan :

P₀ : Jarak antara garis dasar dengan garis singgung antara dua puncak tertinggi dengan panjang gelombang 1655 cm⁻¹ (serapan pita amida) dengan panjang gelombang 3450 cm⁻¹ (serapan pita hidroksi)

P : Jarak antara garis dasar lembah terendah

A : Absorbansi

Derajat deasetilasi (DD) dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\% DD = 1 - ((A_{1655}/A_{3450}) \times (1/1,33)) \times 100 \% \dots 6)$$

Keterangan :

A₁₆₅₅ : nilai absorbansi pada panjang gelombang 1655cm⁻¹

A₃₄₅₀ : nilai absorbansi pada panjang gelombang 3450cm⁻¹

Analisis Total Plate Count (TPC)

Sebanyak 10 gram sampel dilarutkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan 90 ml NaCl 0,95%. 1 ml larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi hingga di-

peroleh pengenceran 10⁻¹. Pengenceran dilakukan hingga diperoleh pengenceran 10⁻⁵. Setiap 1 ml larutan yang telah diencerkan dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian disterilkan. Setiap cawan digerakkan secara melingkar agar media NA merata. Setelah media NA membeku, cawan petri diinkubasi dalam incubator selama 49 jam pada suhu kamar dengan posisi terbalik. Kemudian dihitung jumlah koloninya dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Jumlah koloni} = \text{jumlah koloni pada cawan} \times 1/fp \dots 7)$$

Fp : faktor pengenceran

Analisis Sifat Sensori

Uji sifat sensori dilakukan dengan skoring terhadap nugget daging sapi yang telah dicelupkan dalam kitosan cangkang siput murbai. Skoring dilakukan oleh 20 panelis dengan nilai antara 3 hingga 9. Hal ini sesuai dengan kriteria uji sensori SNI 01.7756.2013 yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Uji sensori Nugget

Skor	Aroma	Tekstur	Penampakan	
9	khas nugget	padat	cerah	tanpa lendir
7	khas nugget	cukup padat	cukup	cerah tanpa lendir
5	netral (tidak khas tidak juga busuk)	lembek	kusam dan sedikit	lendir
3	busuk	sangat lembek	sangat dan	kusam banyak lendir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Kitosan Cangkang Siput Murbai

Pada penelitian ini dilakukan karakterisasi kitosan dari cangkang siput murbai perlu dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kitosan yang dihasilkan. Karakterisasi tersebut dapat dilihat pada analisis-proksimat yang terdapat dalam tabel 2. Analisis proksimat meliputi prosentase kadar air, kadar abu, kadar nitrogen, kadar protein, derajat deasetilasi, ukuran serbuk kitosan dan warna kitosan. Hasil analisis proksimat yang dihitung kemudian dibandingkan dengan standar mutu kitosan menurut Muzzarelli (1995).

Tabel 2. Analisis proksimat kitosan cangkang siput murbai

Karakterisasi	standar	mutu	kitosan
---------------	---------	------	---------

	kitosan	cangkang siput murbai
bentuk partikel	serbuk	serbuk
ukuran partikel	5 mesh	5 mesh
kadar air	≤ 10 %	9%
kadar abu	≤ 2 %	0,54%
kadar nitrogen	<5 %	1,42 %
kadar protein	> 3%	19%
warna	kuning coklatan	ke-kuning ke-coklatan
derajat deasetilasi	≥ 70%	79,54%

Bentuk kitosan sangat tergantung dari bahan baku yang digunakan. Kitosan yang berasal dari cangkang crustacea seperti siput murbai memiliki bentuk partikel yang halus dan mudah hancur saat pembuatan kitosan. Berdasarkan tabel 2 analisis proksimat kitosan dari cangkang siput murbai diperoleh hasil yang masuk kategori standar baku mutu kitosan yang ditetapkan. Nilai kadar air yang diperoleh 9% hal ini sesuai dengan standar mutu kitosan yang baik yaitu mempunyai kadar air kurang dari 10%. Kitosan mempunyai sifat yang menyerap air atau hidrofilik sehingga penyimpanan kitosan perlu juga diperhatikan. Lingkungan yang lembab akan menambah jumlah kadar air dalam kitosan. Sehingga agar terjaga dari peningkatan kadar air kitosan harus disimpan dalam kondisi lingkungan yang kering (Kumar, 2000).

Kadar abu dalam kitosan cangkang siput murbai sebesar 0,54% dimana angka ini menunjukkan bahwa kadar abu yang terkandung masih dalam kategori layak, karena masih di bawah standar mutu kitosan yaitu kurang dari 2%. Kadar abu dipengaruhi oleh kandungan mineral yang terdapat dalam kitosan. Tahap demineralisasi dan air yang digunakan untuk penetrasian pH sangat mempengaruhi tingkat kadar abu dalam kitosan. Demineralisasi mampu menghilangkan mineral yang terkandung dalam kitosan (Kumar, 2000).

Proses deproteinasi dapat menghilangkan protein yang terdapat pada cangkang siput murbai. Hasil perhitungan kadar nitrogen mencapai 1,42% hal ini masih dibawah standar mutu kitosan yaitu kurang dari 5%. Kadar protein yang dihasilkan 19% juga masih sesuai dengan spesifikasi standar mutu kitosan yaitu kadar protein lebih dari 3%.

Derajat deasetilasi merupakan karakteristik kitosan yang penting karena berpengaruh terhadap penggunaan kitosan pada aplikasinya. Derajat deasetilasi kitosan mempunyai kisaran antara 56% hingga 99 % sedangkan untuk skala industry produk makanan derajat asetilasi yang dikehendaki harus di atas 70%.

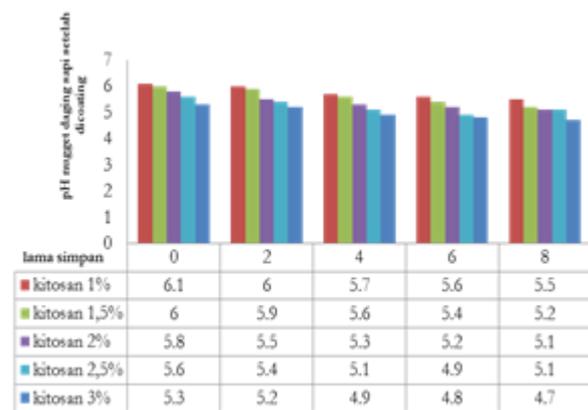
Pada penelitian ini derajat deasetilasi yang dihasilkan sebesar 79,54% sehingga dinyatakan masih sesuai spesifikasi standar baku mutu kitosan untuk pangan.

Pengaruh Penggunaan Edible Coating Kitosan Siput Murbai pada Nugget Daging Sapi

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi keawetan dari nugget daging sapi adalah konsentrasi dari kitosan siput murbai yang digunakan. Pada tahap ini dilakukan pencelupan nugget pada kitosan dengan variasi konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan 3%. Pengamatan yang dilakukan meliputi uji derajat keasaman (pH), total plate count dan uji sensori nugget daging sapi yang dicoating dengan kitosan.

Hubungan antara pH, konsentrasi dengan lama penyimpanan

Nilai derajat keasaman sangat berpengaruh terhadap struktur protein dalam nugget dan kelarutan proteinnya. Hal ini berkaitan dengan kemampuan nugget daging sapi mengikat air serta daya emulsi protein. Nilai pH pada suhu kamar dapat dilihat pada gambar 2.



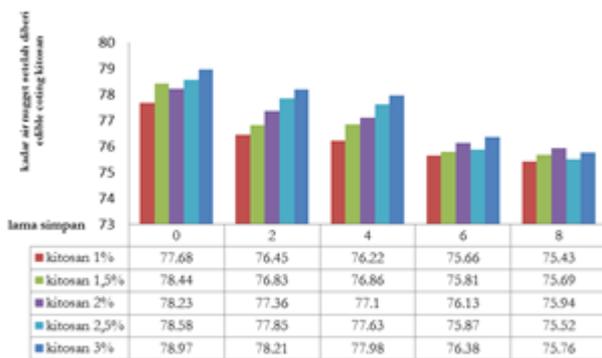
Gambar 2. Hubungan antara lama penyimpanan dengan pH nugget daging sapi (setelah diberi kitosan cangkang siput murbai dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%) pada suhu kamar

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa nugget daging sapi yang telah diberi kitosan cangkang siput murbai dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan 3% memberikan pengaruh yang tidak berbeda, semakin lama waktu penyimpanan maka pH nugget daging sapi juga semakin asam. Hal ini dikarenakan pertumbuhan bakteri yang terus menerus akan bertambah seiring waktu penyimpanan yang lebih lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Buckle et al (1995) bahwasanya lamanya penyimpanan merupakan faktor utama dalam pertumbuhan mikroorganisme selain suhu, kadar oksigen, kadar air dan nutrisi makanan organisme. Kenaikan pH juga terbentuk dari senyawa-senyawa hasil penguraian protein nugget daging sapi yang bersifat basa oleh mikroba (Fennea, 1995). Peningkatan derajat keasaman pada nugget daging sapi akan menyebabkan penurunan kualitas

nugget karena semakin tinggi pH maka kesempatan mikroorganisme untuk mendegradasi nugget daging sapi semakin besar. Menurut Eldin et al. (2009) aktivitas antimikroba pada kitosan akan naik seiring dengan penurunan pH. Hal ini karena gugus amino kitosan terionisasi pada pH di bawah 6 dan membawa proton, sehingga kitosan dapat menghambat pertumbuhan mikroba selama kondisi penyimpanan sesuai dengan aktivitas antibakterinya.

Hubungan antara lama penyimpanan, konsentrasi kitosan dengan kadar air

Faktor penting dalam penyimpanan nugget daging sapi agar terjaga keawetannya adalah kadar air. Perubahan pada nugget meliputi perubahan tekstur, aroma dan rasa dapat terjadi karena sifat air yang dapat membuat perubahan fisik, kimia maupun mikrobiologi dari nugget. Hasil analisa kadar air dari nugget yang telah dicoating dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara lama penyimpanan dengan kadar air nugget daging sapi (setelah diberi kitosan cangkang siput murbai dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%) pada suhu kamar

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa dengan konsentrasi kitosan yang semakin besar menghasilkan kadar air yang tinggi mencapai 79,97%. Kitosan yang bersifat hidrokolloid dapat menghambat mikroba dalam nugget. Adanya kitosan tersebut dapat membentuk membrane berpori yang dapat menyerap air dalam nugget. Molekul air ditahan di dalam kitosan tersebut. Hasil dari penelitian ini didukung oleh pernyataan Apriandi (2004) yang menyatakan bahwa kadar air akan semakin meningkat dengan penambahan kitosan karena sifatnya yang suka air (hidrofilik) dan larutan kitosan tersebut dapat mengabsorpsi molekul air sehingga meningkatkan kadar air. Air sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroba, jika kandungan air dapat dikurangi maka pertumbuhan mikroba dapat diperlambat. Kitosan juga mempunyai sifat selektif permeable terhadap gas karbondioksida dan oksigen karena merupakan lapisan polisakarida yang mampu menahan penguapan air tapi efektif mengontrol difusi dari berbagai gas (Herjanti, 1997).

Hubungan antara lama penyimpanan, konsentrasi kitosan dengan total bakteri

Hasil dari jumlah koloni mikroba pada nugget daging sapi yang telah dicoating dengan kitosan siput murbai dan disimpan pada suhu kamar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Bakteri pada Nugget Daging Sapi

Lama Penyimpanan (hari)	Konsentrasi kitosan (%)	Total bakteri (unit/gram)
0	1	1,7 x 10 ⁶
	1,5	1,9 x 10 ⁶
	2	1,6 x 10 ⁶
	2,5	1,4 x 10 ⁶
	3	1,2 x 10 ⁶
2	1	1,9 x 10 ⁶
	1,5	1,4 x 10 ⁶
	2	1,7 x 10 ⁶
	2,5	1,6 x 10 ⁶
	3	1,2 x 10 ⁶
4	1	2,9 x 10 ⁶
	1,5	2,9 x 10 ⁶
	2	2,3 x 10 ⁶
	2,5	1,9 x 10 ⁶
	3	1,7 x 10 ⁶
6	1	3,1 x 10 ⁶
	1,5	3,5 x 10 ⁶
	2	4,2 x 10 ⁶
	2,5	4,9 x 10 ⁶
	3	5 x 10 ⁶
9	1	3,3 x 10 ⁶
	1,5	4,1 x 10 ⁶
	2	4,7 x 10 ⁶
	2,5	5,1 x 10 ⁶
	3	5,2 x 10 ⁶

Kemampuan kitosan siput murbai sebagai antimikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme saat penyimpanan pada suhu ruang. Nugget daging sapi dimasukkan ke dalam larutan kitosan dengan variasi konsentrasi selama 1 menit. Kandungan mikroorganisme dalam nugget daging sapi selama disimpan merupakan parameter untuk melihat sejauh mana mutu dari nugget tersebut. Jumlah mikroba yang ada pada produk makanan layak konsumsi berkisar antara 3,5x 10³ sampai 2,9x10⁶ koloni/gram sampel. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nugget dengan kitosan cangkang siput murbai hanya dapat dikonsumsi hingga 4 hari penyimpanan pada suhu kamar. Pada hari ke 6 dan ke 9 jumlah mikroba

dalam nugget mencapai $5,2 \times 10^6$ unit/gram sampel. Hal ini tentu saja melebihi standar jumlah mikroba pada pangan yang layak konsumsi yaitu maksimal $2,9 \times 10^6$ unit/gram.

Hasil Analisis Sensori Nugget Daging Sapi

Hasil analisis sensori nugget daging sapi yang telah diberi kitosan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Sensori Nugget Daging Sapi

Lama Penyimpanan (hari)	Konsentrasi kitosan (%)	Skor		
		Aroma	Tekstur	Penampakan
0	1	9	9	9
	1,5	9	9	9
	2	9	9	9
	2,5	9	9	9
	3	9	9	9
2	1	7	7	7
	1,5	7	7	7
	2	7	7	7
	2,5	7	9	7
	3	9	9	9
4	1	5	5	5
	1,5	5	5	5
	2	5	5	5
	2,5	7	5	5
	3	7	7	5
6	1	5	5	5
	1,5	5	5	5
	2	3	3	3
	2,5	3	3	3
	3	5	5	5
9	1	3	3	3
	1,5	3	3	3
	2	3	3	3
	2,5	3	3	3
	3	3	3	3

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka skor semakin menurun hingga 3. Pada penyimpanan 4 hari nugget daging sapi mulai tidak ada aroma khas nugget, tekstur lembek, penampakan warna lebih kusam dan timbul lendir. Hal ini memperlihatkan bahwa dengan penambahan kitosan

siput murbai pada nugget dapat memperpanjang waktu simpan hingga 4 hari. Pada hari ke 6 dan 8 nugget daging sapi sudah tidak layak dikonsumsi karena aroma sudah busuk, tekstur lembek, warna kusam dan banyak lendir.

4. SIMPULAN

Kesimpulan

Siput murbai atau yang lebih dikenal dengan sebutan keong mas dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kitosan. Kitosan dari cangkang siput murbai mampu menghambat pertumbuhan mikroba, menghambat penguapan air dan derajat deasetilasi yang mencapai 79,54% dapat digunakan sebagai edible coating pada nugget daging sapi. Lama waktu penyimpanan nugget daging sapi yang biasanya hanya bertahan 24 jam dalam suhu kamar dapat diperpanjang waktu penyimpanannya hingga 4 hari. Konsentrasi kitosan yang ditambahkan juga mempengaruhi lama penyimpanan nugget daging sapi. Semakin tinggi konsentrasi kitosan maka waktu penyimpanan bisa semakin lama.

Saran

Pada penelitian lanjutan diharapkan dapat dilakukan uji mikroba yang lebih spesifik misal uji deteksi adanya bakteri *Escherichia coli*, *salmonella* dan lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A.D., 2002. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan*. Makalah Penelitian Apriyantono.
- Elin et al., 2013. "Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Bahan Pengawet Buah Duku Dengan Variasi Lama Pengawetan". *Jurnal Teknik Kimia* 19 : 17-26.
- Fennema, O.R., 1985. *Food Chemistry*. New York : Marcel Dekker Inc.
- Herjanti, 1997. *Pemanfaatan Khitosan Sebagai Bahan Pelapis Tomat*. Laporan Tugas Akhir Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Kumar, 2000. A Riview of Chitin and Chitosan Application. *J. Reaction and Function*. 46: 1-27.
- Muzzarelli, R.A.A., 1985. *Chitin in The Polysaccharides*. Academic Press Inc. Orlando. San Diago.
- Putri, M., B., dan Septiana, H., M., 2014. *Pembuatan Kitosan Dari Cangkang Keong Mas Untuk Adsorben Fe Pada Air Sumur*. Laporan Tugas Akhir Diploma Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.

Restiningtyas, R., 2011. *Efek Daya Hambat Kitosan Sebagai Edible Coating Terhadap Mutu Daging Sapi Selama Penyimpanan Subu Dingin*. Laporan Penelitian Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

Rochima et al., 2004. *Derajat Deasetilasi Kitosan Hasil Reaksi Enzimatik*. Seminar Nasional dan Kongres PATPI.