

## **Aplikasi Nanokitosan Karapas Udang Putih Pasifik, *Litopenaeus vannamei* Sebagai Pengawet Alami Pada Bandeng Cabut Duri**

### ***Application of Nanochitosan Carapace of Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei* as Natural Preservative in Boneless Milkfish***

**<sup>1</sup>Riyan Kurniawan, <sup>1\*</sup>Agustono, <sup>1</sup>Rahayu Kusdarwati, <sup>1</sup>Rizhar Eman Karunia Akbar, dan <sup>2</sup>Putu Angga Wiradana**

<sup>1</sup> Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Jl. Dharmasada Permai, Mulyorejo, Kec. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60115

<sup>2</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Kesehatan dan Sains, Universitas Dhyana Pura, Jalan Raya Padang Luwih Tegaljaya, Dalung Kuta Utara, Bali, Indonesia 80361

<sup>\*)</sup>Email: : [agustono@fpk.unair.ac.id](mailto:agustono@fpk.unair.ac.id)

---

#### **ABSTRAK**

Bandeng cabut duri adalah ikan bandeng segar yang duri halus dalam tubuhnya dihilangkan, penghilangan duri halus tersebut dapat menggunakan teknologi tepat guna yang sederhana melalui pengkajian letak dan struktur duri yang dihilangkan dengan cara mencabut duri. Bandeng cabut duri termasuk ke dalam produk mentah yang menyebabkan mudah mengalami kemunduran mutu atau kerusakan. Bandeng cabut duri perlu dilakukan pengawetan yang aman dan mampu memperpanjang masa simpan produk bandeng cabut duri. Salah satu upaya untuk mengatasinya adalah dengan memperbaiki pengemasan produk yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada bandeng cabut duri selama penyimpanan suhu ruang. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi nanokitosan karapas udang *L. vannamei* terhadap masa simpan bandeng cabut duri pada suhu ruang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan dalam penelitian adalah larutan perendaman bandeng cabut duri pada larutan nanokitosan dengan konsentrasi 0%, 0,8%, 1%, dan 1,2% sebagai pengawet alami pada bandeng cabut duri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi nanokitosan 1% dan 1,2% pada bandeng cabut duri berpengaruh untuk memperpanjang umur simpan selama 36 jam pada penyimpanan suhu ruang. Pertumbuhan koloni bakteri pada konsentrasi nanokitosan 1% dan 1,2% selama 36 jam penyimpanan suhu ruang masih dibawah standar BSN yaitu  $5 \times 10^5$  sel/gram.

**Kata Kunci:** nanokitosan, *L. vannamei*, biopreservasi, bandeng cabut duri

#### **ABSTRACT**

Boneless milkfish is fresh milkfish whose fine bones in its body are removed, the removal of these fine bones can use simple appropriate technology through the assessment of the location and structure of the bones that are removed by removing the bones. Boneless milkfish is included in raw products that are easily subject to quality degradation or damage. Boneless milkfish needs to be preserved safely and can extend the shelf life of boneless milkfish products. One effort to overcome this is to improve product packaging that can inhibit bacterial growth in boneless milkfish during room temperature storage. This study aims to determine the effect of *L. vannamei* shrimp carapace nanochitosan concentration on the shelf life of boneless milkfish at room temperature. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments and five replications. The treatment in the study was a solution of soaking boneless milkfish in a nanochitosan solution with concentrations of 0%, 0.8%, 1%, and 1.2% as a natural preservative in boneless milkfish. The results showed that the concentration of nanochitosan 1% and 1.2% in boneless milkfish had an effect on extending the shelf life for 36 hours at room

## Aplikasi Nanokitosan Karapas Udang Putih Pasifik, *Litopenaeus vannamei* Sebagai Pengawet Alami Pada Bandeng Cabut Duri

temperature storage. The growth of bacterial colonies at nanochitosan concentrations of 1% and 1.2% for 36 hours of room temperature storage was still below the BSN standard of  $5 \times 10^5$  cells/gram.

**Keywords:** Nanochitosan, *L. vannamei*, Biopreservation, Milkfish thorn removal

### PENDAHULUAN

Bandeng (*Chanos chanos*) adalah ikan pangan populer di Asia Tenggara (Purnowati dkk., 2007). Produksi ikan bandeng mengalami kenaikan sebesar 38,76% selama tahun 2010-2011 (KKP, 2011). Pamijati (2009) menyatakan bahwa ikan bandeng banyak digemari oleh sebagian besar masyarakat Indonesia karena memiliki kandungan gizi tinggi dan protein yang lengkap dan penting untuk tubuh. Pada umumnya pengolahan ikan bandeng secara tradisional antara lain dengan cara pengasapan, penggaraman, pemindangan, dan presto (Susanto, 2010). Selain pengolahan tradisional tersebut ikan bandeng juga dapat diolah dengan cara bandeng cabut duri atau tanpa duri.

Menurut Vatria (2010), bandeng cabut duri adalah ikan bandeng segar yang duri halus dalam tubuhnya dihilangkan, penghilangan duri halus tersebut dapat menggunakan teknologi tepat guna yang sederhana melalui pengkajian letak dan struktur duri yang dihilangkan dengan cara mencabut duri. Bandeng cabut duri termasuk ke dalam produk mentah yang menyebabkan mudah mengalami kemunduran mutu atau kerusakan. Kemunduran mutu ikan segar diawali dengan proses perombakan oleh aktivitas enzim yang secara alami terdapat di dalam tubuh ikan (Nurhayati dkk., 2011). Proses perubahan yang terjadi pada ikan setelah mati meliputi perubahan *pre-rigor mortis*, *rigor mortis*, aktivitas enzim (*autolysis*), aktivitas mikroba dan oksidasi (Junianto, 2003). Penanganan yang tepat sangat diperlukan agar dapat mencegah kemunduran mutu pada ikan, sehingga daya simpan terhadap ikan lebih lama. Salah satu penanganan tersebut adalah dengan pemberian pengawet.

Jenis dari bahan pengawet yang umum ditambahkan pada pengolahan ikan saat ini biasanya asam sorbat, asam benzoat, sulfit, nitrit, dan nitrat yang merupakan jenis bahan pengawet sintetis (Prahmila, 2016). Jenis bahan

pengawet tidak hanya bahan pengawet sintetis, tetapi juga terdapat yang alami. Salah satu jenis bahan pengawet alami yang telah cukup banyak dipelajari dan diteliti adalah kitosan. Menurut Killay (2013), kitosan adalah suatu polisakarida yang diperoleh dari hasil deasetilasi kitin, yang umumnya berasal dari limbah kulit hewan *Crustacea*. Kitosan memiliki sifat relatif lebih reaktif dari kitin dan mudah diproduksi dalam bentuk serbuk, pasta, *film*, dan serat (Killay, 2013). Kitosan memiliki sifat antimikroba, karena dapat menghambat bakteri patogen dan mikroorganisme pembusuk, termasuk jamur, bakteri Gram positif, dan bakteri Gram negatif (Hafdani and Sadeghinia 2011). Berdasarkan hal tersebut kitosan dapat digunakan sebagai pengawet alami yang dapat memperpanjang umur simpan pada produk perikanan.

Pengembangan kitosan untuk menunjang pemanfaatannya yaitu dengan modifikasi fisik dengan memperkecil partikel kitosan menjadi ukuran nanopartikel pada kisaran 1-1000 nm (Tiyaboonchai, 2003). Kitosan dalam bentuk nanopartikel memiliki efektivitas antibakteri yang lebih tinggi daripada kitosan biasa karena nano kitosan memiliki luas permukaan dan volume yang lebih besar (Solval *et al.*, 2014). Menurut Qi *et al.*, (2004) nano kitosan berpotensi sebagai agen antibakteri pada industri obat dan makanan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang kemampuan nanokitosan sebagai pengawet alami pada bandeng cabut duri yang diharapkan dapat memperpanjang masa simpan bandeng cabut duri pada suhu ruang.

Tujuan pada penelitian ini adalah yaitu, mengetahui pengaruh konsentrasi nanokitosan karapas udang *L. vannamei* terhadap masa simpan bandeng cabut duri pada suhu ruang. Sedangkan manfaatnya yaitu, memberikan informasi ilmiah mengenai aplikasi nanokitosan karapas udang *L. vannamei* sebagai pengawet alami pada bandeng cabut duri.

## **2. METODOLOGI**

### **2.1. Waktu dan Area Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2018.

### **2.2. Rancangan penelitian**

Penelitian ini bersifat eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dengan empat perlakuan dan lima ulangan nanokitosan sebagai pengawet alami pada bandeng cabut duri, yaitu :

Perlakuan  $P_0$  : tanpa pemberian nanokitosan (kontrol).

Perlakuan  $P_1$  : perendaman dalam larutan nanokitosan dengan konsentrasi 0,8%.

Perlakuan  $P_2$  : perendaman dalam larutan nanokitosan dengan konsentrasi 1%.

Perlakuan  $P_3$  : perendaman dalam larutan nanokitosan dengan konsenrasi 1,2%.

Konsentrasi nanokitosan sebesar 1% berdasarkan penelitian Tapilatu *et al.*, (2016) yaitu nano kitosan yang diaplikasikan pada *Yellowfin* Tuna. Konsentrasi 0,8% dan 1,2% berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah saya lakukan.

### **2.3. Prosedur penelitian**

#### **1. Pembuatan Nanokitosan**

Tahap awal pembuatan nanokitosan yaitu dengan cara menimbang kitosan sebanyak 0,2 gram, setelah itu kitosan dilarutkan kedalam 100 ml asam asetat dengan konsentrasi 1% (Nadia dkk., 2014). Larutan kitosan tersebut selanjutnya dilakukan *sizing* menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 2500 rpm selama 60 menit atau 1 jam dengan suhu ruang. Setelah dilakukan *sizing*, tahap selanjutnya yaitu dengan menambahkan larutan kitosan ke dalam larutan *sodium tripolyphospate* 0,1% pada beaker *glass* (Nadia dkk., 2014) dengan perbandingan 5:1 (Mardliyati dk., 2012). Selanjutnya pembentukan nanokitosan menggunakan metode gelasi ionik yaitu dengan cara mencampurkan larutan *Tween* 80 ke dalam larutan kitosan- *sodium tripolyphospate* lalu dihomogenasi dengan kecepatan 2500 rpm selama 1 jam atau 60 menit (Wijaya, 2014).

#### **2. Perendaman pada Larutan Nanokitosan**

Merendam bandeng cabut duri ke dalam larutan nano kitosan dengan konsentrasi 0,8%, 1% dan 1,2% selama 5 menit setelah itu

ditiriskan selama 5 menit dan disimpan pada suhu ruang. Selama proses penyimpanan selama 2 hari dilakukan uji kadar air, uji pH, dan uji *Total Plate Count* (TPC) setiap 12 jam.

### **3. Uji Total Plate Count (TPC)**

Metode *Total Plate Count* (TPC) dilakukan dengan membuat pengenceran bertingkat. Pengenceran bertingkat dilakukan dengan cara menggerus daging bandeng cabut duri sebanyak 1 gram dalam 9 ml larutan NaCl fisiologis steril dengan perbandingan 1:9 sampai homogen sehingga diperoleh larutan dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Sebanyak 1 ml suspensi pengenceran  $10^{-1}$  diambil dengan menggunakan pipet volume 10 ml steril kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan NaCl fisiologis steril dan dihomogenkan untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$ , dilanjutkan dengan pengenceran yang lebih tinggi. Jumlah pengenceran disesuaikan dengan keperluan penelitian, penelitian ini menggunakan lima kali pengenceran ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ ) (Florensia dkk., 2012).

### **4. Pengukuran Kadar Air (BSN, 2006)**

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengkondisikan oven pada suhu yang akan digunakan hingga mencapai kondisi stabil, setelah itu cawan kosong dimasukkan ke dalam oven minimal 2 jam. Setelah itu cawan kosong yang telah di oven dipindahkan ke dalam desikator sekitar 30 menit hingga mencapai suhu ruang dan menimbang bobot kosongnya (A). Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak  $\pm 2$  g ke dalam cawan (B), kemudian cawan cawan yang telah diisi sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $95^{\circ}\text{C}$ - $100^{\circ}\text{C}$ , dengan tekanan udara tidak lebih dari 100 mmHg selama 5 jam atau dimasukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 16 jam-24 jam. Cawan yang telah di oven dipindahkan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam desikator selama  $\pm 30$  menit kemudian menimbang (C). Pengerjaan pengujian minimal dua kali. Perhitungan kadar air sebagai berikut:

$$\% \text{Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan dengan sampel (g)

C = berat cawan dengan sampel setelah dikeringkan (g)

## 5. Pengukuran pH

Pengukuran pH daging bandeng cabut duri dengan cara menimbang sampel sebanyak tiga gram kemudian dilarutkan dengan menggunakan akuades steril sebanyak 50 ml. Sampel kemudian dihomogenisasi setelah itu nilai pH diukur menggunakan pH meter.

## 6. Pengujian Organoleptik (BSN 01-2346-2006)

Pengujian organoleptik yang dilakukan adalah uji *skoring* menggunakan 30 orang panelis non standar. Uji organoleptik pada penelitian ini menggunakan lembar penilaian berdasarkan BSN 01-2346-2006. Pengujian dilakukan pada ruangan khusus organoleptik. Sampel yang akan diamati meliputi kenampakan, bau, dan tekstur kemudian diberi kode. Tiap panelis diminta untuk mengisi skor sampel yang diamati pada lembar yang tersedia.

### 2.4. Analisis data

Hasil pengujian organoleptik diuji dengan analisis data deskriptif untuk mengetahui pengaruh konsentrasi perendaman bandeng cabut duri dalam larutan nano kitosan. Nazir (2011) menyampaikan bahwa metode deskriptif merupakan fakta dengan interpretasi

yang tepat, mempelajari masalah dengan tata cara serta situasi tertentu, termasuk tentang proses yang sedang berlangsung serta pengaruh dari suatu fenomena. Hasil pengujian jumlah total bakteri dan kadar air dan nilai pH diuji dengan *Analysis of Variant* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Uji Jarak Berganda Duncan 5% dilakukan apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Kusriningrum, 2008).

## HASIL

### 3.1. Total Plate Count (TPC)

Hasil uji jarak berganda duncan 5% pada penyimpanan 0 jam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Sedangkan pada penyimpanan 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ). Perlakuan 1% dan 1,2% mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam bandeng cabut duri yang sesuai dengan BSN yaitu  $5 \times 10^5$  sel/gram hingga penyimpanan selama 36 jam pada suhu ruang. Hasil statistik terhadap jumlah total bakteri bandeng cabut duri ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rata-rata jumlah total bakteri (sel/gram) bandeng cabut duri

Waktu Pengujian	Perlakuan				Standar BSN
	0%	0,8%	1%	1,2%	
Jam ke-0	$0,097 \times 10^5$ a	$0,094 \times 10^5$ a	$0,092 \times 10^5$ a	$0,091 \times 10^5$ a	$5 \times 10^5$
Jam ke-12	$0,84 \times 10^5$ c	$0,82 \times 10^5$ bc	$0,81 \times 10^5$ ab	$0,78 \times 10^5$ a	$5 \times 10^5$
Jam ke-24	$15,3 \times 10^5$ b	$2,04 \times 10^5$ a	$1,86 \times 10^5$ a	$1,79 \times 10^5$ a	$5 \times 10^5$
Jam ke-36	$191 \times 10^5$ b	$6,82 \times 10^5$ a	$4,22 \times 10^5$ a	$3,68 \times 10^5$ a	$5 \times 10^5$
Jam ke-48	$2160 \times 10^5$ b	$215 \times 10^7$ a	$187 \times 10^5$ a	$185 \times 10^5$ a	$5 \times 10^5$

Keterangan: Data hasil lima kali ulangan, huruf yang sama pada satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ( $p < 0,05$ ).

### 3.2. Kadar air

Hasil pengujian kadar air aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri (Tabel 2), menunjukkan bahwa konsentrasi

0,8%, 1% dan 1,2% berbeda sangat nyata terhadap bandeng cabut duri tanpa aplikasi nano kitosan atau kontrol (0%) ( $p < 0,01$ ).

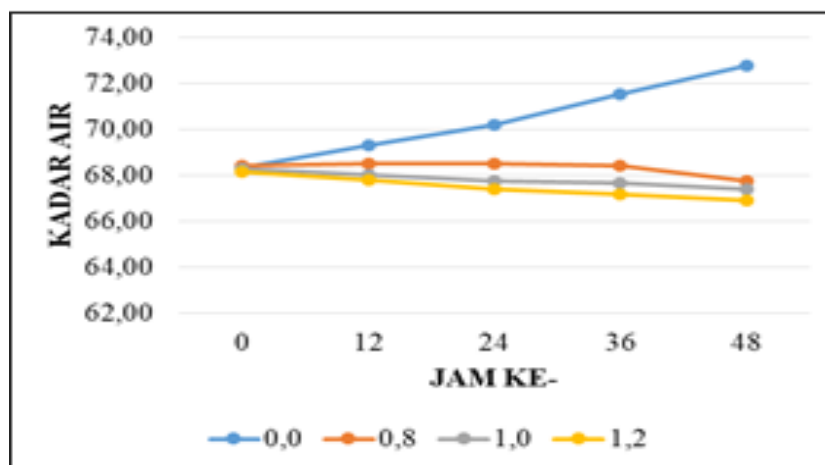
Tabel 2. Nilai rata-rata pengujian kadar air pada bandeng cabut duri

Waktu Pengujian	Perlakuan			
	0%	0,8%	1%	1,2%
Jam ke-0	$68.30^{a \pm 0.34}$	$68.40^{a \pm 0.67}$	$68.27^{a \pm 0.63}$	$68.13^{a \pm 0.54}$
Jam ke-12	$69.28^{b \pm 0.97}$	$68.48^{ab \pm 0.40}$	$68.00^{a \pm 0.54}$	$67.78^{a \pm 0.57}$

**Aplikasi Nanokitosan Karapas Udang Putih Pasifik, *Litopenaeus vannamei* Sebagai Pengawet Alami Pada Bandeng Cabut Duri**

Jam ke-24	70.19 <sup>c</sup> ±0.74	68.5 <sup>b</sup> ±0.93	67.76 <sup>ab</sup> ±0.60	67.38 <sup>a</sup> ±0.60
Jam ke-36	71.54 <sup>c</sup> ±1.20	68.4 <sup>b</sup> ±0.55	67.64 <sup>ab</sup> ±0.44	67.18 <sup>a</sup> ±0.48
Jam ke-48	72.75 <sup>c</sup> ±0.74	67.73 <sup>b</sup> ±0.45	67.39 <sup>ab</sup> ±0.51	66.88 <sup>a</sup> ±0.49

Keterangan: Data hasil lima kali ulangan, (±) standart devisiasi, Angka yang diikuti huruf yang sama pada satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikasi ( $p < 0,05$ )



Gambar 1. Grafik nilai rata-rata kadar air

### 3.3. Nilai pH

Nilai rata-rata hasil pengujian pH aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri (Tabel 3) menunjukkan bahwa nilai pH berbeda

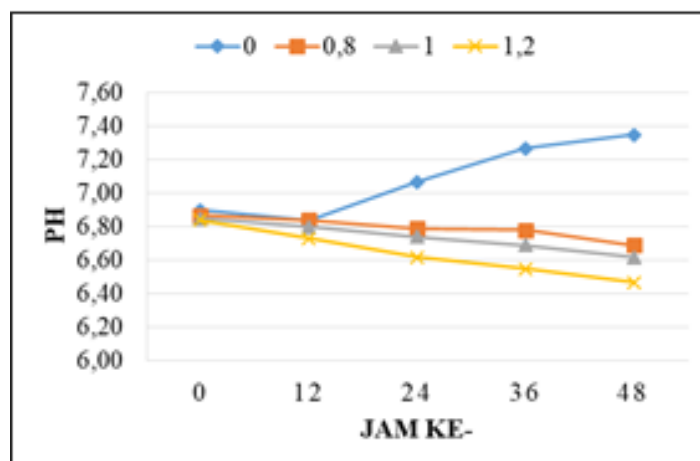
sangat nyata terhadap bandeng cabut duri tanpa aplikasi nano kitosan ( $p < 0,01$ ).

Tabel 3. Nilai rata-rata pH aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri.

Waktu Pengujian	Perlakuan			
	0%	0,8%	1%	1,2%
Jam ke-0	6,90 <sup>b</sup> ±0,06	6,87 <sup>ab</sup> ±0,02	6,85 <sup>ab</sup> ±0,01	6,84 <sup>a</sup> ±0,01
Jam ke-12	6,84 <sup>b</sup> ±0,05	6,84 <sup>b</sup> ±0,02	6,80 <sup>b</sup> ±0,03	6,73 <sup>a</sup> ±0,01
Jam ke-24	7,07 <sup>c</sup> ±0,19	6,79 <sup>b</sup> ±0,02	6,74 <sup>ab</sup> ±0,02	6,62 <sup>a</sup> ±0,01
Jam ke-36	7,27 <sup>d</sup> ±0,10	6,78 <sup>c</sup> ±0,02	6,69 <sup>b</sup> ±0,01	6,55 <sup>a</sup> ±0,01
Jam ke-48	7,35 <sup>c</sup> ±0,10	6,69 <sup>b</sup> ±0,02	6,62 <sup>b</sup> ±0,02	6,47 <sup>a</sup> ±0,02

Keterangan: Data hasil lima kali ulangan (±) standart devisiasi, Angka yang diikuti huruf yang samapada satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikasi ( $p < 0,05$ ).

# Aplikasi Nanokitosan Karapas Udang Putih Pasifik, *Litopenaeus vannamei* Sebagai Pengawet Alami Pada Bandeng Cabut Duri



Gambar 2. Grafik nilai rata-rata pH

## 3.4. Uji Organoleptik

Hasil penghitungan rata-rata nilai organoleptik aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri (Tabel 4) oleh 30 orang panelis yang tidak terlatih menunjukkan bahwa jam ke-0 nilai organoleptik dari

semua perlakuan yang meliputi kenampakan, bau, dan tekstur memiliki nilai diatas 7. Untuk nilai rata-rata organoleptik jam ke-48 menunjukkan bahwa nilai rata-ratanya dibawah 7.

Tabel 4. Hasil rata-rata pengujian organoleptik aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri

Waktu Pengamatan	Spesifikasi				Standar BSN
0 Jam	Kenam-pakan	Bau	Tekstur	Rata-rata	
0%	7,93	8,07	8,45	8,15	7
0,8%	7,96	8,19	8,38	8,18	7
1%	7,99	8,15	8,37	8,17	7
1,2%	7,94	8,04	8,45	8,14	7
48 Jam					
0%	2,27	2,16	2,37	2,27	7
0,8%	2,43	2,37	2,47	2,42	7
1%	2,27	2,22	2,35	2,28	7
1,2%	2,26	2,23	2,41	2,30	7

## PEMBAHASAN

Kitosan dalam bentuk nanopartikel memiliki efektivitas antibakteri yang lebih tinggi daripada kitosan biasa karena nanokitosan memiliki luas permukaan dan volume yang lebih besar (Rumengan dkk, 2018). Aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 0,8%, 1%, dan 1,2% pertumbuhan koloni bakteri lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasil 0% atau control.

Konsentrasi 1% dan 1,2% terlihat lebih efektif menekan atau menghambat pertumbuhan koloni bakteri hingga jam ke-36. Terhambatnya pertumbuhan mikroba dengan perendaman kitosan pada ikan disebabkan karena kitosan mempunyai kemampuan sebagai anti mikroba, sebab kitosan memiliki gugus amino yaitu dalam bentuk asetil amino ( $\text{HCOCH}_3$ ) dan glukosamine ( $\text{C}_6\text{H}_9\text{NH}_2$ ) yang dapat berikatan dengan bagian makromolekul yang bermuatan negatif

pada permukaan sel mikroba (Restuati, 2008).

Kerusakan pada dinding sel mengakibatkan pelemahan kekuatan dinding sel, bentuk dinding sel menjadi abnormal, dan pori-pori dinding sel membesar sehingga, mengakibatkan dinding sel tidak mampu mengatur pertukaran zat-zat dari dan ke dalam sel, kemudian membran sel menjadi rusak dan mengalami lisis sehingga, aktifitas metabolisme akan terhambat dan pada akhirnya akan mengalami kematian (Arifin dan Nugroho, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri mampu menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat memperpanjang umur simpan bandeng cabut duri. Selain itu nanokitosan juga bisa sebagai anti jamur. Seperti pernyataan dari Komariah (2014) yaitu, nanokitosan adalah nanopartikel dari kitosan yang memiliki daya serap lebih baik dan kemampuan yang lebih baik sebagai antibakteri dan antijamur daripada kitosan dengan ukuran biasa.

Hasil pengujian kadar air pada bandeng cabut duri dengan konsentrasi 0% (kontrol) mengalami kenaikan dari awal hingga jam ke-48. Peningkatan kadar air tersebut dikarenakan adanya mikroorganisme pada bahan sehingga mempengaruhi kadar air bahan pangan dan mikroorganisme akan menguraikan nutrient pada bahan pangan (Soeparno, 2005). Kadar air yang tinggi merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri-bakteri pembusuk, sehingga dapat mempercepat proses kerusakan suatu bahan pangan (Putro dkk., 2008).

Pada konsentrasi 0,8%, 1%, dan 1,2% kadar air mengalami penurunan dari jam ke-0 sampai jam ke-48. Menurunnya kadar air tersebut disebabkan karena kitosan dapat sangat mudah menyerap air (Ariyani dan Yennie, 2008), dengan demikian adanya

lapisan kitosan pada permukaan bandeng cabut duri menyebabkan terjadinya proses penyerapan air oleh kitosan selama penyimpanan suhu ruang. Suhu ruang juga dapat mempengaruhi penurunan kadar air bandeng cabut duri. Seperti yang dikatakan oleh Winamo dkk (1980), kadar air suatu produk dipengaruhi oleh kelembaban udara sekelilingnya.

Nilai pH bandeng cabut duri perlakuan 0% di jam ke-0 sampai jam ke-12 mengalami penurunan. Penurunan nilai pH tersebut terjadi karena pada saat ikan baru mati, terjadi penurunan ATP (*adenosine triphosphate*) dan keratin fosfat melalui proses aktif glikolisis, dimana glikolisis mengubah glikogen menjadi asam laktat yang menyebabkan terjadinya penurunan pH (Milo, 2013). Selanjutnya pada jam ke-12 hingga jam ke-48 nilai pH terus naik. Nilai pH yang naik diakibatkan enzim yang berasal dari daging ikan dan mikroba melakukan perombakan terhadap protein dan lemak sehingga hal tersebut menghasilkan senyawa-senyawa bersifat basa (Suparno, 1993). Nilai pH jam ke-48 pada perlakuan 0,8%, 1%, dan 1,2% lebih rendah dibanding 0%. Perlakuan perendaman bandeng cabut duri kedalam larutan nanokitosan diduga bersifat asam sehingga dapat menurunkan nilai pH. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman bandeng cabut duri kedalam larutan nanokitosan mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Untuk kenampakan pada bandeng cabut duri pada jam ke-0 bandeng cabut duri masih dengan kondisi baik, daging berwarna merah muda agak cerah dan bersih. Bau pada bandeng cabut duri pada jam ke-0 sangat segar. Tekstur pada jam ke-0 masih cukup bagus yaitu elastis, kompak dan padat. Tekstur daging ikan merupakan salah satu anggota tubuh ikan yang dapat

digunakan sebagai parameter kesegaran ikan (Adawyah, 2007).

Pada jam ke-48 kenampakan bandeng cabut duri pada semua perlakuan tidak utuh, cacat, daging berwarna merah keputih-putihan, kusam, dan kotor. Semakin lama waktu penyimpanan menyebabkan nilai organoleptik dari segi kenampakan menurun (Bawinto dkk., 2015). Selain itu menurut Saputra (2012), adanya pertumbuhan mikroba menjadi sebab produk cepat mengalami kerusakan, dikarenakan daya rusak mikroba dalam bahan pangan sangat tinggi. Bau bandeng cabut duri pada jam ke-48 berbau busuk disertai dengan sedikit bau H<sub>2</sub>S. Adanya mikroorganisme pada ikan juga mengakibatkan perubahan bau (Widiastuti, 2007). Selain itu penyebab ikan cepat mengalami bau busuk adalah kadar glikogennya rendah sehingga rigor mortis berlangsung lebih cepat (Syamsir, 2008). Tekstur bandeng cabut duri pada jam ke-48 dagingnya lunak dan sedikit hancur. Perubahan tekstur dari kompak atau elastis menjadi lembek disebabkan oleh kerja bakteri dan enzim, khususnya bakteri yang mengeluarkan enzim proteolitik menguraikan protein sehingga secara bertahap mampu mengurangi daya elastisitas dari otot daging ikan sampai tekstur daging ikan menjadi rapuh (Pandit, 2017).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian mengenai aplikasi nanokitosan pada bandeng cabut duri maka didapatkan kesimpulan bahwa konsentrasi nanokitosan 1% dan 1,2% berpengaruh pada masa simpan bandeng cabut duri pada penyimpanan suhu ruang selama 36 jam. Pengawetan menggunakan bahan alami berupa nanokitosan pada bandeng cabut duri yang disarankan yaitu menggunakan konsentrasi nanokitosan 1% dan 1,2% dengan lama penyimpanan 36 jam pada

suhu ruang. Namun, perlu dilakukan penelitian serupa dengan melakukan uji nilai gizi yaitu uji kadar protein, karbohidrat, kadar lemak, dan kadar abu, sehingga dapat diketahui nilai gizi bandeng cabut duri yang telah mendapat perlakuan perendaman nanokitosan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Arifin, Z., dan Nugroho, P. 2016. Aplikasi Kitosan Limbah Udang sebagai Pengawet Ikan Patin (*Pangasius* sp.). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. UPN Veteran Yogyakarta.
- Ariyani, F., dan Yennie, Y. 2008. Pengawetan Pindang Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Menggunakan Kitosan. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, (3) 2 : 139-146.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). 2014. Mewaspada Bahaya Keracunan Akibat Penggunaan Pengawet Nitrat dan Nitrit pada Daging Olahan.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. No. 01-2346-2006. 41-42.
- Bawinto, A. S., Eunike, M., dan Bertie, E. K. 2015. Analisa Kadar Air, pH, Organoleptik, dan Kapang Pada Produk Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) Asap, di Kelurahan Girian Bawah, Kota Bitung, Sulawesi Utara. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. (3) 2 : 55-65.
- Florensia, S., P. Dewi, dan N. R. Utami. 2012. Pengaruh Ekstrak Lengkuas pada Perendaman Ikan Bandeng terhadap Jumlah Bakteri Pengaruh Ekstrak



- Lengkuas pada Perendaman Ikan Bandeng terhadap Jumlah Bakteri. *Life Science*, 1 (2) : 113-118.
- Hafdani, F. N. and Sadeghinia, N. 2011. A Review on Application of Chitosan as a Natural Antimicrobial. *World Academy of Science. Engineering and Technology*
- Junianto. 2003. Seri Agriwawasan Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Depok. 5-13.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2011. Kelautan dan Perikanan dalam Angka. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Killay, A. 2013. Kitosan sebagai Anti Bakteri pada Bahan Pangan yang Aman dan Tidak Berbahaya (*Review*). Prosiding FMIPA Universitas Pattimura Ambon.
- Komariah, A., 2013. Efektivitas Antibakteri Nano Kitosan terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (In Vitro). Seminar Nasional Universitas Negeri Surakarta.
- Kusriningrum, R. S. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya. 77-86.
- Mardiyati E., S. E. Muttaqien, dan D. R. Setyawati. 2012. Sintesis Nanopartikel Kitosan Trypoly Phosphate dengan Metode Gelasi Ionik: Pengaruh Konsentrasi dan Rasio Volume terhadap Karakteristik Partikel. Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan.
- Milo, M. S. 2013. Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Kabupaten Gunung Kidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. Fakultas Teknobiologi.
- Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Nadia, L. M. H., P. Suptijah., dan B. Ibrahim. 2014. Produksi dan Karakterisasi Nano Kitosan dari Cangkrong Udang Windu dengan Metode Gelasi Ionik. *JPHPI*. 17 (2).
- Nurhayati, T., E. Salamah, K. Tampubolon, dan A. Apriland. 2011. Peranan Inhibitor Katepsin dari Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) untuk Menghambat Kemunduran Mutu Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14 (1) : 49-55.
- Pamijati. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Selasih (*Ocimum basilicum* linn) terhadap Mutu Kesegaran Ikan Bandeng Selama Penyimpanan Dingin (*Chanos chanos* Forsk). Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Pandit, I. G. S. 2017. Penerapan Teknik Penanganan yang berbeda terhadap Kualitas Ikan Segar sebagai Bahan Baku Pembuatan Ikan Pindang. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 19 (2) : 89-96.
- Prahmila, D. I. 2016. Aplikasi Nano Kitosan sebagai Pengawet Alami *Fillet* Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Selama Penyimpanan Suhu *Chilling*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Purnowati, I., Hidyati, D., dan Suparinto, C. 2007. Ragam Olahan Bandeng. Kanisius. Yogyakarta.
- Putro, S., Dwiyitno., Hidayat, J. F., dan Pandjaitan, M. 2008. Aplikasi Ekstrak Bawang Putih (*Alium sativum*) untuk Memperpanjang Daya Simpan Ikan Kembung Segar (*Rastrelliger kanagurta*). *Jurnal Pascapanen dan*

- Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. (3) 2 : 193-200.
- Qi, L., Xu, Z., Jiang, X., Hu, C., and Zou, X. 2004. Preparation and Antibacterial Activity of Chitosan Nanoparticles. *Carbohydrate Research*, 339 (16) : 2693-2700.
- Restuati, M. 2008. Perbandingan Chitosan Kulit Udang dan Kulit Kepiting dalam Menghambat Pertumbuhan Kapang *Aspergillus Flavus*. Prossiding Seminar dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu MIPA. Universitas Lambung Mangkurat.
- Rumengan, I. F. M., Suptijah, P., Salinedeho, N., Wullur, S., dan Luntungan, A. H. 2018. Nanokitosan dari Sisik Ikan : Aplikasinya sebagai Produk Perikanan. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sam Ratulangi.
- Saputra, E. 2012. Penggunaan *Edible Film* Dari Kitosan dengan *Plasticizer* Karboksimetilselulosa (CMC) sebagai Pengemas Burger Lele Dumbo [Tesis]. Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno.. Ilmu dan Teknologi Daging. UGM Press. Yogyakarta
- Solval, K. A., Rodezno, L. A. E., Moncada, M., Bankston, D., and Sathivel, S. 2014. Evaluation of Chitosan Nanoparticles as a Glazing Material for Cryogenically Frozen Shrimp. *Journal Food Science and Technology*, 57 : 172-180.
- Suparno. 1993. Pembuatan Fillet Ikan. Kumpulan Makalah Seminar Sehari Pengembangan Agribisnis Ikan Nila Merah di Jawa Barat. Kerjasama Indonesia Society for Scientific Fisheries dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan BBAT, Sukabumi.
- Syamsir, E. 2008. Panduan Praktikum Pengolahan Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fateta Institut Pertanian Bogor. Hal : 24-25.
- Tiyaboonachai, W. 2003. Chitosan Nanoparticles: A Promising System for Drug Delivery. *Naresuan University Journal*, 11 (3) : 51-66.
- Vatria, B. 2010. Pengolahan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Tanpa Duri. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Rekayasa*, (6) : 18-19.
- Widiastuti, I. M. 2007. Sanitasi dan Mutu Kesegaran Ikan Konsumsi pada Pasar Tradisional di Kotamadya Palu. *Jurnal Agroland* 14 (1) :77-81.
- Wijaya, D. P. 2014. Preparasi Nanopartikel Sambung Silang Kitosan-Tripolifosfat yang Mengandung Ginsenosida. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Winarno, F. G., Fardiaz, S., dan Fardiaz, D. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.