

Volume III Nomor 3 September 2015

ISSN 2303-2200

NIKè

Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

NIKè. JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

NIKè – Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan diasuh dan diterbitkan oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo dengan jadwal penerbitan 4 (empat) kali dalam satu tahun. Jurnal ini bertujuan untuk menyebarkan hasil-hasil penelitian ilmu dan teknologi perikanan dan kelautan dalam bidang pengolahan hasil perikanan, manajemen sumberdaya perairan, perikanan budidaya, dan pemeliharaan sumberdaya perikanan. Naskah yang dimuat dalam jurnal ini terutama berasal dari penelitian yang dilakukan tetapi tidak terbatas pada, mahasiswa dan staf pengajar / akademisi dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo, tetapi juga meluas kepada para peneliti dari berbagai universitas, instansi, pemerintah, dan pemerhati masalah perikanan dan kelautan. Nama NIKè diambil dari nama ikan khas Gorontalo yaitu *duwo* atau disebut juga *nike* (*Awous, sp.*) yang ikut mewarnai kehidupan sosial-ekonomi-budaya masyarakat pesisir Kota Gorontalo.

Pelindung : Rektor Universitas Negeri Gorontalo
Penanggungjawab : Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Negeri Gorontalo
Dewan Penyunting
Ketua : Aziz Salam, ST., M.Agr., Ph.D
Anggota : Dr. Hafidz Oliy, S.Pi, M.Si
Dr. Ir. Hasim, M.Si
Dr. Rieny Soelistijowati, S.Pi, M.Si
Dr. Alfi S. Baruadi, S.Pi, M.Si
Dr. Syamsuddin, S.Pi, M.Si
Dr. Ade Muharam, S.Pi, M.Si, Ph.D
Ir. Yuniarti Koniyo, MP
Ir. H. Rully Tuiyo, MP

Mitra Bestari pada edisi ini adalah Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Si (Fakultas Perikanan UNHAS)

Penyunting Pelaksana : Z.C. Fachrussyah, S.St.Pi., M.Si.
Sekretaris : Dewi Nuryanti Fazrin, S.Pi
Bendahara : Sri Rahayu Kalaka, A.Md.
Alamat Redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Jenderal Sudirman No. 6
Kota Gorontalo, 96128
Provinsi Gorontalo
e-mail : jurnal_nike@ung.ac.id

Penerbit:
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. 01 September 2015 adalah Dies Natalis Perdana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo. Dewan Penyunting Jurnal *Nikè* mengucapkan Selamat Ulang Tahun yang pertama. Semoga jurnal ini dapat berkontribusi terhadap kemajuan dan perkembangan Fakultas. Dewan Penyunting menghaturkan banyak terima kasih kepada para penulis dan segenap pembaca atas segala bentuk dukungannya.

Jurnal *Nikè* adalah wadah publikasi hasil-hasil penelitian civitas akademika FKIP - UNG yang dimaksudkan untuk pengembangan ilmu dan teknologi perikanan dan kelautan. Namun demikian, demi mengemban misi penyebarluasan ilmu pengetahuan, peneliti perikanan dan kelautan dari kalangan luas pun dapat memuat laporan hasil penelitiannya di Jurnal ini. Jurnal *Nikè* adalah barometer atmosfer akademik di FKIP. Indikatornya tentu bukan hanya kuantitas artikel ilmiah yang dimuat dan frekuensi penerbitannya, namun secara substansi terletak pada kualitas penelitian yang dicerminkan oleh hasil-hasil penelitian yang valid, reliable dan aplikatif. Hanya dengan hasil penelitian yang berkualitas Jurnal *Nikè* dapat berkontribusi aktif terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta pembangunan di bidang perikanan dan kelautan di Indonesia.

Para Pembaca diharapkan dapat memperoleh manfaat sebesar-besarnya dari publikasi ilmiah ini dengan menjadikannya referensi dalam penelitian maupun sebagai wadah publikasi hasil penelitian. Dengan demikian, para Pembaca yang budiman telah pula mengambil bagian dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dewan Penyunting mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memungkinkan penerbitan Jurnal *Nikè* menjadi sebuah kenyataan. Jalan panjang pengembangan jurnal ini masih terbentang di hadapan kita, namun dengan menyatukan semangat dan kerja keras kita semua, Insya Allah Jurnal *Nikè* akan berkembang sesuai dengan harapan kita semua.

Dewan Penyunting

DAFTAR ISI

Mutu Organoleptik dan Mikrobiologis Ikan Tongkol yang Diawetkan dengan Bawang Putih Selama Penyimpanan Suhu Ruang. Veronita T. Sidiki , Asri Silvana Naiu, dan Faiza A. Dali	094-099
Analisis Kandungan Merkuri Pada Ikan Nike di Kota Gorontalo. Nur Wahyuni Mohamad , Femy M. Sahami, dan Citra Panigoro	100-102
Pendugaan Umur Simpan Abon Ikan Tongkol Asap. Tri Sugiarto I. Nusi , Asri Silvana Naiu, dan Faiza A. Dali	103-105
Pengaruh Perbedaan Tingkat Pemberian Pakan Jentik Nyamuk terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Cupang. Andriyanto Yusuf , Yuniarti Koniyo dan Ade Muharram	106-110
Karakteristik Organoleptik Dodol Ketan yang Dikemas dengan <i>Edible Coating</i> dari Kitosan Rajungan Selama Penyimpanan Suhu Ruang. Kristiana Yahya , Asri Silvana Naiu, Nikmawatususanti Yusuf	111-117
Kitosan Kulit Udang <i>Vaname</i> Sebagai <i>Edible Coating</i> Pada Bakso Ikan Tuna. Kartika Wulandari , Rieny Sulistijowati, dan Lukman Mile	118-121
Analisis Total Bakteri Kontaminan dan Nilai Organoleptik Ikan Tongkol Segar yang Diawetkan dengan Filtrat Asam Laktat Kulit Nanas pada Penyimpanan Suhu Kamar. Robin Abyaser Ishak , Rieny Sulistijowati, dan Faiza A. Dali	122-124
Mutu Organoleptik Sosis Ikan Lele yang Disubstitusi dengan Rumput Laut. Nur Hidayat Rauf , Rieny S. Sulistijowati, Rita M. Harmain	125-129

Kitosan Kulit Udang *Vaname* Sebagai *Edible Coating* Pada Bakso Ikan Tuna

^{1,2}Kartika Wulandari, ²Rieny Sulistijowati, ²Lukman Mile

¹ kartika.fishery@gmail.com

² Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *edible coating* kitosan kulit udang *vaname* terhadap jumlah TPC bakso ikan tuna yang disimpan selama 3 hari pada suhu ruang. Penelitian dilaksanakan di Balai Pengendalian dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPPMHP) Provinsi Gorontalo mulai bulan April-Mei 2014. Penelitian ini dibagi atas dua tahap, yaitu tahap pertama pembuatan kitosan kulit udang *vaname* mengacu pada Simpen dan Puspawati (2010) dan tahap kedua adalah aplikasi kitosan pada bakso ikan tuna dengan cara merendam bakso ikan pada larutan kitosan. Perlakuan yang digunakan adalah bakso ikan tuna tanpa *coating* dan dengan *coating* kitosan yang disimpan selama 0, 1, 2 dan 3 hari kemudian dilakukan pengujian TPC bakteri. Tujuan pengujian TPC bakteri yaitu untuk mengetahui pengaruh *edible coating* kitosan terhadap jumlah bakteri bakso ikan tuna. Hasil pengujian TPC bakteri bakso ikan tuna penyimpanan 0, 1, 2 dan 3 hari tanpa *coating* kitosan hanya bertahan 1 hari memiliki total bakteri log 5,267 CFU/g, sedangkan bakso ikan tuna *coating* kitosan mampu bertahan sampai 2 hari memiliki total bakteri log 5,0837 CFU/g.

Kata kunci: kitosan, udang *vaname*, *edible coating*, ikan tuna, *Thunnus* sp.

I. PENDAHULUAN

Bakso ikan merupakan jenis makanan yang banyak disukai masyarakat. Produk ini dibuat dari bahan baku ikan ditambah dengan bahan tambahan seperti tepung tapioka, bawang merah, bawang putih, dan ditambahkan bahan perasa lainnya seperti garam dan gula. Bakso merupakan produk makanan yang mengandung protein 17,25 % dan memiliki kadar air yakni 67,36 yang tergolong tinggi sehingga memiliki daya awet atau masa simpan bakso maksimal hanya satu hari pada suhu kamar. Agar mendapatkan bakso yang memiliki masa simpan lebih lama serta mutu yang dapat dipertahankan dan aman untuk dikonsumsi, dianjurkan untuk menggunakan bahan pengawet yang tidak berbahaya salah satunya dengan penggunaan kitosan kulit udang *vaname*.

Udang merupakan salah satu komoditas perikanan Indonesia yang diminati oleh dunia. Salah satu produksi udang yang diminati adalah udang *vaname* dalam bentuk olahan udang beku. Produk olahan yang dihasilkan pada industri pembekuan udang, diantaranya dalam bentuk *head on* (udang utuh), *head less* (udang tanpa kepala) dan *peeled* (udang tanpa kepala dan kulit). Khusus produk *head less* (udang tanpa kepala) dan *peeled* (udang tanpa kepala dan kulit) dihasilkan limbah industri potensial berupa kepala dan kulit udang yang cukup besar, yakni sebesar 30-50 % dari keseluruhan berat badan (Manjang, 2013).

Limbah yang berupa kepala, kulit, ekor dan kaki udang tersebut memiliki potensi untuk dimanfaatkan salah satunya adalah kitosan dari kulit udang. Kulit udang dan cangkang kepiting limbah *seafood* merupakan sumber pembuatan kitin dan kitosan. Kitin berasal dari bahasa Yunani *chitin*, yang berarti kulit kuku. Kitin dapat berasal dari komponen utama dari *eksoskeleton* invertebrata, *crustacea*, insekta, dan juga dinding sel dari fungi dan yeast dimana komponen ini berfungsi sebagai komponen penyokong dan pelindung (Marganov, 2003).

Menurut Wardaniati dan Setyaningsih (2009), kitosan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan antibakteri, karena mengandung *enzim lysosim* dan gugus *aminopolysacharida* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan efisiensi daya hambat kitosan terhadap bakteri. Hardjito (2006) menyatakan mekanisme kerja larutan kitosan yang bersifat bakteriostatik yaitu menghambat metabolisme kerja sel bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhannya. Menurut Fernández dan Kim, (2008) kitosan memberikan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*, *S. aureus*, *Pseudomona aeruginosa* dan *Salmonella paratyphi*. Diduga terdapat konsentrasi minimum kitosan sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Manfaat kitin dan kitosan diberbagai bidang industri modern cukup banyak, diantaranya dalam industri farmasi, pangan seperti pengemas makanan

berupa *edible coating*, kertas dan tekstil sebagai aditif, kosmetik, dan kesehatan (Marganov, 2003). Salah satu pemanfaatan kitosan kulit udang yaitu sebagai pengemas makanan alami berupa *edible coating*.

Edible coating merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. *Edible coating* dapat dibuat dari berbagai bahan termasuk polisakarida, protein dan lipid. *Coating* dapat diterapkan secara langsung untuk bahan makanan atau dibuat menjadi *edible film* yang kemudian digunakan untuk melapisi permukaan makanan. Mekanisme utama penggunaan *edible coating* pada makanan yaitu meningkatkan kualitas dan memperpanjang umur simpan yang bertindak sebagai penghalang terhadap oksigen dan air, sehingga memperlambat pertumbuhan bakteri (Ouattara et al, 2007). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kitosan sebagai *edible coating* terhadap TPC bakteri bakso ikan tuna.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Pengendalian dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPPMHP) Provinsi Gorontalo mulai bulan April-Mei 2014. Penelitian ini menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, perlakuan yang digunakan adalah faktor A yaitu jenis kemasan TK (tanpa *coating* kitosan) dan DK (dengan *coating* kitosan), faktor B yaitu lama penyimpanan bakso ikan tuna.

Penelitian dibagi dalam dua tahap. Tahap pertama adalah pembuatan kitosan dari kulit udang *vaname*, dimana proses pembuatan kitosan mengacu pada Puspawati dan Simpen (2010). Tahap kedua adalah aplikasi kitosan pada bakso ikan tuna dengan cara merendam bakso ikan pada larutan kitosan. Perlakuan yang digunakan adalah bakso ikan tuna tanpa *coating* dan dengan *coating* kitosan yang disimpan selama 0, 1, 2 dan 3 hari kemudian dilakukan pengujian TPC bakteri. Tujuan pengujian TPC bakteri yaitu untuk mengetahui pengaruh *edible coating* kitosan terhadap jumlah bakteri bakso ikan tuna. Adapun konsentrasi *coating* kitosan yaitu 20 %, konsentrasi ini diperoleh dari penelitian sebelumnya oleh Wulandari (2015) tentang aktivitas antibakteri kitosan metode difusi *agar* konsentrasi yang digunakan adalah 0, 20, 35 dan 50 %. Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi 20, 35 dan 50 %

merupakan kategori zona hambat kuat, sehingga konsentrasi yang digunakan untuk *edible coating* diambil dari konsentrasi terendah yaitu 20 %.

Pembuatan kitosan kulit udang *vaname* mengacu pada prosedur pembuatan kitosan oleh Puspawati dan Simpen (2010) yang mencakup tiga proses yaitu *demineralisasi*, *deproteinasi* dan *deasetilasi*. *Deproteinasi* dilakukan untuk menghilangkan protein dari kulit udang. Serbuk udang ditimbang dengan berat 200 gr. NaOH 3% dilarutkan pada *aquades* sebanyak 1000 ml, dipanaskan menggunakan *thermolyne* selama 2 jam pada suhu 80°C sambil diaduk, kemudian disaring dan dicuci sampai pH netral. *Demineralisasi* menggunakan HCl 1 M (1 M HCl = 84 ml) dilarutkan pada *aquades* sebanyak 1000 ml, dipanaskan menggunakan *thermolyne* selama 1 jam pada suhu 75°C sambil diaduk, kemudian disaring dan dicuci dengan air sampai pH netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 24 jam. Proses terakhir adalah *deasetilasi* menggunakan NaOH 50% dilarutkan dalam 1000 ml *aquades*, dipanaskan selama 1 jam pada suhu 75°C sambil diaduk, kemudian disaring dan dicuci sampai pH netral atau mendekati pH 7. Setelah itu dikeringkan dalam oven selama 24 jam, sehingga diperoleh kitosan.

Proses pembuatan *edible coating* dan proses *coating* pada bakso ikan tuna mengacu pada Wardaniati dan Setyaningsih (2009), yaitu sebagai berikut :

Edible coating dari kitosan dibuat dengan cara melarutkan 20 gam kitosan dalam 100 ml asam asetat 1%, diaduk agar sebagian serbuk kitosan larut. Sehingga didapatkan konsentrasi 20 %. Konsentrasi tersebut diperoleh dari hasil pengujian aktivitas antibakteri kitosan metode difusi *agar*, dapat diketahui bahwa konsentrasi 20 % merupakan zona hambat dalam kategori kuat, sehingga 20 % digunakan sebagai konsentrasi *edible coating* kitosan.

Pada prosedur penelitian ini terdiri dari dua perlakuan, yaitu bakso ikan tuna tanpa *coating* dan bakso ikan tuna *coating* kitosan. Proses *coating* bakso ikan tuna dilakukan dengan cara bakso direndam dalam larutan kitosan yang telah disediakan, perendaman dilakukan selama satu jam, lalu diangin-anginkan. Bakso ikan tuna tanpa *coating* dan *coating* kitosan disimpan pada suhu ruang selama 0, 1, 2 dan 3 hari, kemudian diuji TPC bakteri sesuai SNI 01-2332-3-2006.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik kitosan kulit udang *vaname*

Pembuatan kitosan terdiri dari tiga tahap, yaitu *deproteinasi*, *demineralisasi* dan *deasetilasi*. Kitosan yang dihasilkan dikarakterisasi dengan beberapa parameter, yaitu kadar air, kadar abu, derajat *deasetilasi*, nitrogen dan viskositas. Nilai karakteristik kitosan dibandingkan dengan standar berdasarkan Protan Laboratories, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah kitosan tersebut sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Protan Laboratories. Hasil pengujian karakteristik kitin dan kitosan kulit udang *vaname* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian karakteristik kitin dan kitosan kulit udang *vaname*

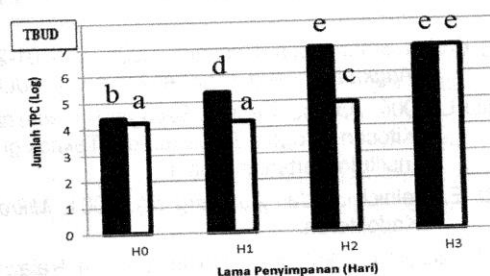
Parameter	Karakteristik kitin dan kitosan (Protan Laboratories, 1987)		Hasil penelitian	
	Kitin	Kitosan	Kitin	Kitosan
Kadar air	2 – 10 %	< 10 %	8,57 %	6,0 %
Kadar abu	< 2 %	< 1 %	1,1 %	1,05 %
Derajat <i>deasetilasi</i>	15 – 70 %	> 70 %	-	74 %
Nitrogen	6 – 8 %	7 – 8 %	7,88 %	4,20 %
Viskositas				
• Rendah	< 200	< 200	-	-
• Sedang	200 – 799	200 – 799	400	400
• Tinggi	800 – 2000	800 – 2000	-	-
• Paling tinggi	> 2000	> 2000	-	-
Warna	Putih sampai kuning pucat	Putih sampai kuning pucat	Kuning pucat	Kuning pucat

3.2 TPC bakteri bakso ikan tuna *coating* kitosan

Bakso ikan tuna dilakukan pengujian TPC dengan perlakuan bakso ikan tuna tanpa *coating* dan dengan *coating* kitosan (konsentrasi 20 %) yang disimpan pada suhu ruang, masing-masing perlakuan dilakukan penyimpanan 0, 1, 2 dan 3 hari. Kemudian diuji secara mikrobiologis dengan analisis *Total Plate Count* (TPC) bakteri. Analisis TPC bakteri bertujuan untuk mengetahui pengaruh *coating* kitosan terhadap jumlah koloni bakteri selama penyimpanan sesuai persyaratan mutu mikrobiologi bakso ikan (SNI 01-2246-2006).

Bakso ikan merupakan produk makanan yang cepat mengalami pembusukan. Berdasarkan penelitian terhadap kadar protein dan kadar air, bakso ikan tuna mengandung protein sebesar 17,25 % dan memiliki kadar air yakni 67,36 %. Dengan kandungan kadar protein dan kadar air yang tinggi, bakso ikan rentan terhadap kerusakan sehingga memiliki daya awet maksimal hanya satu hari pada suhu kamar. Menurut Jawetz *et al* (2001) salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah nutrisi. Nutrisi dalam media pembenihan harus mengandung seluruh elemen yang penting untuk sumber energi dan pertumbuhan sel bakteri. Unsur-unsur tersebut adalah karbon, nitrogen, sulfur, fosfor, dan mineral. Kekurangan sumber-sumber nutrisi ini dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba hingga pada akhirnya dapat menyebabkan kematian.

Agar mendapatkan bakso yang memiliki masa simpan lebih lama serta mutu yang dapat dipertahankan dan aman untuk dikonsumsi, dianjurkan untuk menggunakan jenis kemasan yang tidak berbahaya salah satunya dengan penggunaan kitosan sebagai *edible coating*. Hasil uji nilai log TPC bakteri bakso ikan tuna tanpa *coating* kitosan dan dengan *coating* kitosan selama penyimpanan suhu ruang (30°C) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Histogram TPC (log) bakteri bakso ikan tuna tanpa *coating* dan *coating* kitosan

Nilai TPC bakteri bakso ikan tuna dari tiap jenis kemasan (tanpa *coating* dan *coating* kitosan) memperlihatkan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri. Bakso ikan tuna tanpa *coating* kitosan lebih cepat pertumbuhan bakteri dibanding dengan bakso ikan tuna *coating* kitosan. Dapat diketahui nilai TPC bakteri bakso ikan tuna tanpa *coating* kitosan (TK) memiliki nilai rata-rata log 5,267 CFU/g, sedangkan nilai TPC bakteri bakso ikan tuna

coating kitosan (DK) yaitu log 5,0837 CFU/g. Pada lama penyimpanan bakso ikan tuna tanpa *coating* kitosan (TK), penyimpanan H0 memiliki nilai rata-rata log 4,398 CFU/g, H1 log 5,34 CFU/g, H2 dan H3 TBUD (terlalu banyak untuk dihitung) atau dinyatakan dengan nilai log 7 CFU/g. Sedangkan lama penyimpanan bakso ikan tuna *coating* kitosan (DK) penyimpanan H0 memiliki nilai rata-rata log 4,21 CFU/g, H1 log 4,23 CFU/g, H2 4,895 CFU/g dan H3 TBUD.

Jadi, dapat diketahui bahwa bakso ikan tuna *coating* kitosan mampu bertahan sampai 2 hari dibanding dengan bakso ikan tuna tanpa *coating* kitosan hanya mampu bertahan 1 hari saja. Hal ini menunjukkan bahwa *coating* kitosan memberi peningkatan kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri. Selain itu, bakso ikan tuna *coating* kitosan dapat menekan laju pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan bakso ikan tuna tanpa *coating* kitosan, diketahui bahwa TPC bakteri tanpa *coating* kitosan pertumbuhan bakteri lebih pesat dibandingkan dengan bakso ikan tuna *coating* kitosan. Hal ini bahwa kitosan memiliki zat antibakteri yang disebut dengan enzim *lysosim* dan gugus

aminopolysacharida yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan membuktikan bahwa kitosan mampu melindungi bakso.

Kemampuan dalam menekan pertumbuhan bakteri disebabkan kitosan memiliki polikation bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme yang terjadi yaitu molekul kitosan memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan senyawa penyusun sel bakteri seperti protein, asam amino dan glukosa kemudian teradsorpsi membentuk semacam layer (lapisan) sehingga sel mengalami kekurangan substansi untuk berkembang dan akan menghambat metabolisme bakteri dan akhirnya mengakibatkan kematian sel.

IV. KESIMPULAN

Coating kitosan dapat memberi peningkatan kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri pada bakso ikan tuna sehingga mampu bertahan sampai 2 hari. Selain itu, bakso ikan tuna *coating* kitosan dapat menekan laju pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan bakso ikan tuna tanpa *coating* kitosan.

Daftar Pustaka

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2246-2006. *Bakso Ikan*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2332-3-2006. *Cara Uji Mikrobiologi Bagian 3 : Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Perikanan*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Hardjito L. 2006. *Aplikasi Kitosan Sebagai Bahan Tambahan Makanan dan Pengawet*. Seminar Nasional Kitin-Kitosan. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institute Pertanian Bogor.
- Jawetz E, Melnick JL dan Adelberg EA. 2001. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Lay B.W, Sugyo H. 1992. *Mikrobiologi*. Jakarta: Rajawali Press.
- Manjang Y. 2013. Analisa Ekstrak Berbagai Jenis Kulit Udang Terhadap Mutu Kitosan. *Jurnal Penelitian Andalas*. 12 (V) : 138 – 143, 2013.
- Marganov. 2003. *Potensi Limbah Udang Sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, Dan Tembaga) Di Perairan*. Laporan. Bogor: IPB.
- Ouattara B, Sabato SF, Lacroix M. 2007. Combined Effect of Antimicrobial Coating and Gamma Irradiation on Shelf Life Extension of Pre-Cooked Shrimp (*Penaeus* sp.). *Journal of Food Microbiology* 68(1-2):1-9.
- Protan Laboratories. 1987. *Cationic Polymer for Recovering Valuable by Product from Processing Waste Burgess*. USA.
- Puspawati NM dan Simpen IN. 2010. Optimasi Deasetilasi Kitin Dari Kulit Udang Menjadi Kitosan Melalui Variasi Konsentrasi NaOH. Universitas Udayana. *Jurnal kimia* 4(1) Januari 2010:79-90.
- Wardaniati RA dan Setyaningsih S. 2009. *Pembuatan Chitosan Dari Kulit Udang dan Aplikasinya Untuk Pengawetan Bakso*. Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Undip.