

JURNAL PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN INDONESIA

(Dahulu Bernama Buletin Teknologi Hasil Perikanan)

| | | |
|--|---|----|
| Kemunduran Mutu Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) pada Penyimpanan Suhu <i>Chilling</i> dengan Perlakuan Cara Mati | Mala Nurilmala, Nurjanah, Rahadian Hardja Utama | 1 |
| Modifikasi Teknologi Pengolahan Surimi dalam Pemanfaatan "By-Catch" Pukat Udang di Laut Arafura | Nazori Djazuli, Mita Wahyuni, Daniel Monintja, Ari Purbayanto | 17 |
| Nilai Parameter Biokinetika Proses Denitrifikasi Limbah Cair Industri Perikanan pada Rasio COD/TKN yang Berbeda | Bustami Ibrahim, Anna C. Erungan, Heriyanto | 31 |
| Karakteristik Bakso Ikan dari Campuran Surimi Ikan Layang (<i>Decapterus</i> spp.) dan Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus</i> sp.) pada Penyimpanan Suhu Dingin | Chairita, Linawati Hardjito, Joko Santoso, Santoso | 46 |
| Pemanfaatan Cangkang Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Produk <i>Crackers</i> | Vita Yanuar, Joko Santoso, Ella Salamah | 59 |
| Pengaruh Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (<i>Rastrelliger</i> sp.) dengan Fermentasi Spontan | Desniar, Djoko Poernomo, Wini Wijatur | 73 |



**KARAKTERISTIK BAKSO IKAN DARI CAMPURAN SURIMI IKAN
LAYANG (*Decapterus spp.*) DAN IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus sp.*)
PADA PENYIMPANAN SUHU DINGIN**

*Characteristic of fishball from mixed-surimi of *Decapterus spp.* and *Lutjanus sp.*
on chilling storage*

Chairita^{1*}, Linawati Hardjito², Joko Santoso², Santoso¹

¹Balai Besar Pengembangan dan Pengendalian Hasil Perikanan,
Departemen Kelautan dan Perikanan

²Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor

Diterima 28 April 2009/Disetujui 1 Oktober 2009

Abstract

The utilization of scad (*Decapterus spp.*) has not been done optimally. This species is a potential fish to be processed into surimi that is a raw material of fish jelly products, such as fishball. It contains red meat in greater proportion compared to white meat. For this reason, surimi of scad (*Decapterus spp.*) was produced using alkaline leaching method and mixed with red snapper (*Lutjanus sp.*) surimi to be used a raw material of fishball. The fishball was added by chitosan at concentration of 0.1% as preservative, while carrageenan was added at concentration of 1% as gelling agent. The fishball was stored in chilling condition (0-4 °C). The results indicated that surimi of *Decapterus spp.* being leached twice showed the same quality as white meat surimi. Fishball containing red snapper surimi and scad surimi of 1:3 added by 25% of tapioca starch showed good physical and sensory characteristics. The mixed surimi of fresh fish meat was better in term of its physical, chemical, and sensory characteristics compared to the frozen one. Chitosan added at 0.1% could preserve the fishball for two weeks on chilling storage (0-4 °C) without causing any change of its physical and chemical characteristics. The fishball produced has a better flavor and texture was similar to commercial one.

Keywords: chilling storage, *Decapterus spp.*, fishball, *Lutjanus sp.*, mixed-surimi.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan ikan layang belum dilakukan secara optimal, sementara ikan layang berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah, yaitu diolah menjadi surimi sebagai bahan baku produk-produk *fish jelly* seperti bakso ikan. Permasalahannya, ikan layang memiliki karakteristik daging merah yang lebih besar, yang akan menghasilkan surimi dengan kemampuan pembentukan gel yang rendah dan warna yang gelap. Untuk mendapatkan surimi dengan kualitas pembentukan gel yang baik seperti gel surimi ikan berdaging putih serta warna

* Korespondensi: Chairita, Balai Besar Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan DKP-Jakarta,
email: pdn@dkp.go.id

yang cerah, maka produksi surimi dari ikan layang atau ikan berdaging merah dilakukan melalui teknik pencucian dengan alkali (Shimizu *et al.* 1992).

Berdasarkan karakteristiknya, bakso ikan tergolong bahan pangan yang mudah rusak akibat aktivitas mikroba, karena memiliki pH yang relatif tinggi (di atas 5,2) dan aktivitas air yang tinggi (a_w di atas 0,91) (Troller dan Christian 1978). Daya simpan bakso ikan dapat diperpanjang dengan penyimpanan pada suhu rendah (dingin/beku), namun dipasaran bahan tambahan/pengawet berbahaya seperti formalin juga masih banyak digunakan dalam berbagai produk pangan. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha untuk mencari alternatif pengganti formalin dengan bahan pengawet yang alami, seperti kitosan. Untuk itu, aplikasi dan efektivitas kitosan dalam memperpanjang umur simpan bakso ikan pada penyimpanan suhu dingin (0-4 °C), serta pengaruhnya terhadap karakteristik fisik dan kimia bakso ikan perlu dikaji lebih lanjut dalam penelitian ini.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari - September 2007, dan bertempat di beberapa laboratorium (lab), yaitu Lab. Pengolahan Hasil Perikanan Balai Besar Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan Jakarta; Lab. Pengolahan dan Unit Produksi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (FPIK-IPB); Lab. Mikrobiologi FPIK-IPB; Lab. Pengolahan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian IPB; Lab. Pengujian Mutu Hasil Perikanan Pluit Jakarta; serta Lab. Organoleptik Teknologi Hasil Perikanan FPIK-IPB.

Tahap Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan utama. Pada penelitian pendahuluan dilakukan: 1) analisis kadar proksimat, TVB (*Total Volatil Base*), dan pH daging ikan layang dan daging tetelan ikan kakap merah; 2) penentuan frekuensi pencucian terbaik dari surimi ikan layang dan surimi tetelan ikan kakap merah berdasarkan nilai PLG (Protein Larut Garam), pH, derajat putih, dan kekuatan gelnya; 3) penentuan formula bakso ikan terbaik dari campuran surimi tetelan ikan kakap merah dan surimi ikan layang dengan tepung

tapioka berdasarkan nilai kekuatan gel, uji lipat, gigit serta uji organoleptiknya; 4) analisis karakteristik surimi dan bakso ikan dari campuran surimi ikan layang dan surimi tetelan ikan kakap merah dalam bentuk beku dan segar, berdasarkan nilai TVB, pH, derajat putih, kekuatan gel, uji lipat dan uji gigit.

Pada penelitian utama dilakukan pembuatan bakso ikan dengan formula terbaik dari campuran surimi tetelan ikan kakap merah dan surimi ikan layang dengan tepung tapioka. Adonan bakso ikan ditambahkan kitosan sebanyak 0,1% (bakso B) dan tanpa kitosan (bakso A) sebagai kontrol dan disimpan pada suhu dingin (0-4 °C). Pada setiap 0, 1, 2 dan 3 minggu umur penyimpanan dilakukan analisis fisik (kekuatan gel), kimia (kadar air, pH, WHC/*Water Holding Capacity*), dan mikrobiologi (TPC/*Total Plate Count*). Analisis kimia yaitu kadar histamin, abu, protein dan lemak dilakukan pada awal dan akhir penyimpanan. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik perbandingan pasangan antara bakso ikan yang dihasilkan dengan bakso ikan komersial.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor, yaitu faktor penyimpanan pada suhu dingin dan faktor penambahan kitosan dengan 2 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan uji lanjut Tukey. Data hasil uji organoleptik diolah dengan uji statistik nonparametrik *Kruskal Wallis* dan uji lanjut *Multiple Comparison*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Daging Ikan Layang dan Tetelan Ikan Kakap Merah

Analisis kimia daging ikan layang dan daging tetelan ikan kakap merah terdiri dari kadar proksimat (air, abu, lemak dan protein), TVB dan nilai pH. Komposisi kimia daging ikan layang dan tetelan ikan kakap merah disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan tingkat kesegarannya ikan layang dan tetelan ikan kakap merah yang digunakan tergolong segar, karena kadar TVBnya mendekati 10 mg N/100 g, berturut-turut 9,79 dan 9,59 mg N/100 g (Nogueras *et al.* 2001). Ikan layang memiliki pH daging yang lebih rendah (5,98) daripada tetelan ikan kakap merah (6,80). Namun nilai pH kedua jenis ikan berada pada kisaran pH ikan segar.

Tabel 1. Komposisi kimia daging ikan layang dan tetelan ikan kakap merah

| Parameter | Ikan Layang | Tetelan Ikan Kakap Merah |
|-------------------|--------------|--------------------------|
| Air (%) | 78,58 ± 3,54 | 82,23 ± 0,01 |
| Abu (%) | 1,03 ± 0,00 | 0,83 ± 0,01 |
| Lemak (%) | 1,90 ± 1,80 | 1,01 ± 0,01 |
| Protein kasar (%) | 18,13 ± 1,06 | 15,01 ± 0,41 |
| TVB (mg N/100 g) | 9,79 ± 1,26 | 9,59 ± 0,70 |
| Ph | 5,98 ± 0,07 | 6,80 ± 0,09 |

Penentuan Frekuensi Pencucian Terbaik

Nilai pH, PLG, kekuatan gel dan derajat putih surimi ikan layang dan tetelan kakap merah pada penentuan frekuensi pencucian terbaik disajikan pada Tabel 2. Dari hasil analisis pH, pencucian dapat meningkatkan pH kedua jenis ikan, walaupun hasil analisis ragam dari frekuensi pencucian dan jenis ikan tidak berbeda nyata. Nilai PLG dan kekuatan gel tertinggi dari surimi ikan layang dan surimi tetelan ikan kakap merah diperoleh setelah pencucian kedua, meskipun hasil analisis ragam dari frekuensi pencucian dan jenis ikan tidak berpengaruh nyata. Peningkatan nilai PLG surimi dari kedua jenis ikan pada pencucian dua kali disebabkan oleh larutnya protein sarkoplasma dan terbuang pada air pencucian. Hal ini diikuti dengan meningkatnya jumlah kelarutan protein miofibril pada pencucian dua kali. Sehingga pencucian kedua dengan larutan garam 0,3%, menghasilkan kekuatan gel yang lebih tinggi.

Tabel 2. Hasil analisis pH, PLG, kekuatan gel dan derajat putih surimi ikan layang dan tetelan ikan kakap merah pada setiap frekuensi pencucian

| Parameter | Ikan Layang | | Tetelan Ikan Kakap Merah | |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | Pencucian 2 kali | Pencucian 3 kali | Pencucian 2 kali | Pencucian 3 kali |
| pH | 6,97 ± 0,12 ^a | 7,06 ± 0,00 ^a | 6,84 ± 0,24 ^a | 6,93 ± 0,22 ^a |
| PLG (%) | 5,85 ± 1,80 ^a | 4,61 ± 0,83 ^a | 3,94 ± 1,74 ^a | 3,84 ± 1,70 ^a |
| Kekuatan gel (g.cm) | 305,94 ± 22,54 ^a | 186,06 ± 24,13 ^a | 181,15 ± 92,6 ^a | 155,83 ± 43,61 ^a |
| Derajat putih (%) | 25,29 ± 4,03 ^a | 25,37 ± 8,91 ^a | 55,65 ± 2,28 ^b | 57,59 ± 1,66 ^b |

Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf superscript berbeda (a,b) untuk masing-masing jenis ikan menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Penambahan frekuensi pencucian dapat meningkatkan nilai derajat putih surimi ikan layang dan ikan kakap merah. Hasil analisis ragam dari frekuensi pencucian tidak berbeda nyata terhadap warna surimi, tetapi perbedaan jenis ikan

berpengaruh nyata terhadap warna surimi yang dihasilkan. Frekuensi pencucian dua kali merupakan pencucian terbaik dalam penelitian ini.

Penentuan Formula Bakso Ikan Terbaik dari Campuran Surimi Tetelan Ikan Kakap Merah dan Surimi Ikan Layang dengan Tepung Tapioka

Penentuan formula bakso ikan terbaik dari campuran surimi kedua jenis ikan dengan tepung tapioka berdasarkan nilai kekuatan gel, uji lipat, dan uji gigit disajikan pada Tabel 3, serta penilaian organoleptik bakso ikan pada Tabel 4. Nilai tertinggi dari kekuatan gel, uji lipat dan uji gigit berturut-turut terdapat pada bakso ikan C2 (541,25 g.cm), C1 (8,60), C1 (8,50) dan terendah terdapat pada bakso ikan B1 (381,88 g.cm), B1 (5,93), B1 (6,40). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formula bakso ikan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kekuatan gel, sedangkan hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa formula bakso ikan berpengaruh nyata terhadap uji lipat dan uji gigit bakso ikan.

Tabel 3. Nilai kekuatan gel, uji lipat dan uji gigit dari setiap formula bakso ikan

| Bakso ikan (formula) | Kekuatan gel (g.cm) | Uji lipat | Uji gigit |
|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| A1 | 417,50 ± 176,78 ^a | 7,47 ± 1,55 ^{bc} | 7,40 ± 1,07 ^b |
| A2 | 486,88 ± 227,16 ^a | 7,53 ± 1,66 ^{bc} | 7,43 ± 1,17 ^b |
| A3 | 519,17 ± 284,02 ^a | 7,47 ± 1,80 ^{bc} | 7,47 ± 1,07 ^{bc} |
| B1 | 381,88 ± 287,26 ^a | 5,93 ± 2,39 ^a | 6,40 ± 1,59 ^a |
| B2 | 404,58 ± 131,40 ^a | 7,07 ± 1,93 ^{ab} | 7,77 ± 1,14 ^{bcd} |
| B3 | 462,50 ± 190,92 ^a | 7,87 ± 1,55 ^{bc} | 7,67 ± 0,92 ^{bcd} |
| C1 | 510,00 ± 162,63 ^a | 8,60 ± 1,10^c | 8,50 ± 0,97^d |
| C2 | 541,25 ± 206,83^a | 8,27 ± 1,34 ^c | 8,33 ± 1,06 ^{cd} |
| C3 | 519,38 ± 234,23 ^a | 8,20 ± 1,45 ^{bc} | 8,23 ± 1,07 ^{bcd} |

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf superscript yang berbeda (a,b,c,d) menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Penilaian organoleptik tertinggi untuk kenampakan, aroma, rasa dan tekstur bakso ikan yang diuji berturut-turut dicapai oleh bakso C1 (6,84), A1 (7,67), C3 (6,90) dan C2 (8,10), sedangkan nilai terendah dicapai oleh bakso B1 (5,33), A2 (7,20), B1(6,13) dan B1 (6,40). Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa formula bakso ikan berbeda nyata terhadap kenampakan dan tekstur, tetapi tidak berbeda nyata terhadap aroma dan rasa. Berdasarkan hasil analisis terhadap nilai kekuatan gel, uji lipat, uji gigit serta sifat-sifat sensoris bakso ikan yaitu kenampakan, aroma, rasa dan tekstur, maka bakso ikan C3 dipilih sebagai formula

terbaik dari campuran surimi kedua jenis ikan dengan tepung tapioka dalam penelitian ini.

Tabel 4. Hasil uji organoleptik dari setiap formula bakso ikan

| Bakso ikan (formula) | Parameter penilaian organoleptik | | | |
|-------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | Kenampakan | Aroma | Rasa | Tekstur |
| A1 | 6,20±1,32 ^{abc} | 7,67±1,24^a | 6,80±1,06 ^a | 7,33±1,21 ^{ab} |
| A2 | 5,90±1,32 ^{abc} | 7,20±1,35 ^a | 6,63±1,47 ^a | 7,57±1,38 ^b |
| A3 | 6,33±1,40 ^{bc} | 7,30±1,24 ^a | 6,77±1,22 ^a | 7,40±1,43 ^{ab} |
| B1 | 5,33±1,32 ^a | 7,37±1,16 ^a | 6,13±1,33 ^a | 6,40±1,61 ^a |
| B2 | 6,07±1,36 ^{abc} | 7,43±1,33 ^a | 6,80±1,32 ^a | 7,40±1,13 ^{ab} |
| B3 | 5,80±1,42 ^{ab} | 7,27±1,31 ^a | 6,83±1,15 ^a | 7,43±1,22 ^{ab} |
| C1 | 6,84±0,79^c | 7,60±1,22 ^a | 6,73±1,08 ^a | 8,07±1,01 ^b |
| C2 | 6,50±1,11 ^{bc} | 7,47±1,28 ^a | 6,80±1,19 ^a | 8,10±1,06^b |
| C3 | 6,47±0,78 ^{bc} | 7,60±1,22 ^a | 6,90±1,32^a | 8,07±1,01 ^b |

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf superscript berbeda (a,b,c,d) menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Keterangan:

A1=tepung tapioka 15%, komposisi surimi kakap dan layang 1:1

A2=tepung tapioka 15%, komposisi surimi kakap dan layang 1:2

A3=tepung tapioka 15%, komposisi surimi kakap dan layang 1:3

B1=tepung tapioka 20%, komposisi surimi kakap dan layang 1:1

B2=tepung tapioka 20%, komposisi surimi kakap dan layang 1:2

B3=tepung tapioka 20%, komposisi surimi kakap dan layang 1:3

C1=tepung tapioka 25%, komposisi surimi kakap dan layang 1:1

C2=tepung tapioka 25%, komposisi surimi kakap dan layang 1:2

C3=tepung tapioka 25%, komposisi surimi kakap dan layang 1:3

Karakteristik Mutu Surimi Ikan Layang dan Surimi Ikan Kakap Merah serta Bakso Ikan dari Daging Tetelan Kakap Merah Beku dan Segar

Hasil analisis karakteristik mutu surimi A dan surimi B dan karakteristik mutu bakso ikan yang dihasilkan disajikan pada Tabel 5. Nilai pH kedua surimi dan bakso ikan yang dihasilkan berada pada kisaran pH optimal untuk menghasilkan gel yang elastis. Nilai pH 6,0-7,0 merupakan kisaran pH optimal bagi kelarutan protein miofibril, dan aktomiosin relatif stabil sehingga menghasilkan gel surimi yang elastis (Suzuki 1981). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan campuran surimi ikan layang segar dan surimi tetelan kakap merah dalam bentuk beku dan segar tidak berbeda nyata terhadap nilai pH surimi dan bakso ikan yang dihasilkan, tetapi berbeda nyata terhadap nilai TVB surimi. Surimi B mempunyai nilai TVB lebih rendah (5,15 mg N/100 g) daripada surimi A (7,32 mg N/100 g).

Tabel 5. Karakteristik mutu surimi A dan surimi B dan karakteristik mutu bakso ikan yang dihasilkan

| Parameter | Surimi | | Bakso ikan | |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | A | B | A | B |
| pH | 6,73 ± 0,07 ^a | 6,75 ± 0,04 ^a | 6,69 ± 0,08 ^a | 6,60 ± 0,02 ^a |
| TVB (mg N/100 g) | 7,32 ± 0,38 ^b | 5,15 ± 0,33 ^a | | |
| Derajat putih (%) | 34,52 ± 0,60 ^a | 30,80 ± 1,49 ^a | 26,19 ± 0,13 ^a | 25,46 ± 0,62 ^a |
| Kekuatan gel (g.cm) | 121,88 ± 13,26 ^a | 126,25 ± 15,91 ^a | 190,63 ± 22,10 ⁱ | 318,75 ± 37,12 ^a |
| Uji lipat | 1,13 ± 0,00 ^a | 1,40 ± 0,00 ^a | 6,30 ± 0,42 ^a | 7,80 ± 0,00 ^b |
| Uji gigit | 3,57 ± 0,52 ^a | 3,90 ± 0,24 ^a | 6,67 ± 0,19 ^a | 6,70 ± 0,05 ^a |

Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf superscript berbeda (a,b) untuk surimi dan bakso ikan menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Keterangan:

A = campuran surimi daging tetelan kakap merah beku dan surimi layang segar

B = campuran surimi daging tetelan kakap merah segar dan surimi layang segar

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan campuran surimi ikan layang segar dan surimi tetelan kakap merah dalam bentuk beku dan segar tidak berbeda nyata terhadap nilai derajat putih, kekuatan gel, uji lipat dan uji gigit surimi yang dihasilkan, juga tidak berbeda nyata terhadap derajat putih, kekuatan gel dan uji gigit bakso ikan, tetapi berbeda nyata terhadap uji lipat bakso ikan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil analisis karakteristik fisik, kimia dan sensoris surimi dan bakso ikan tersebut, maka campuran surimi layang segar dan surimi tetelan kakap merah segar (B) adalah surimi dan bakso ikan yang terbaik, sehingga dipilih untuk digunakan pada penelitian utama.

Karakteristik Kimia

Analisis karakteristik kimia bakso ikan selama penyimpanan suhu dingin (0-4 °C) yang terdiri dari kadar air, pH dan WHC disajikan pada Tabel 6. Karakteristik kimia bakso ikan pada awal dan akhir penyimpanan suhu dingin yang dianalisis adalah kadar histamin, abu, protein dan lemak (Tabel 7).

Kadar air bakso ikan A dan B selama penyimpanan suhu dingin sampai 3 minggu belum mengalami perubahan yang nyata. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan kitosan, lama penyimpanan pada suhu dingin serta interaksi keduanya tidak berbeda nyata terhadap kadar air bakso ikan. Hal ini diduga selama penyimpanan bakso ikan dikemas menggunakan plastik *polyethylene* yang memiliki sifat kedap air dan uap air (Syarief *et al.* 1989).

Nilai pH bakso ikan A dan B selama 3 minggu penyimpanan suhu dingin masih berada pada kisaran pH yang optimal (6,0-7,0) untuk kelarutan protein miofibril, sehingga masih dapat menghasilkan bakso ikan yang memiliki kekuatan gel yang tinggi (Suzuki 1981). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan pada suhu dingin berpengaruh nyata terhadap pH bakso ikan, sedangkan penambahan kitosan serta interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Nilai WHC bakso ikan A dan B pada penyimpanan suhu dingin 0 sampai 2 minggu tidak terjadi perubahan yang signifikan. Karena air yang terikat dalam protein bahan masih terikat kuat dan jumlah air bebas yang dikeluarkan dari bahan sangat kecil sehingga daya mengikat air atau WHC yang terdapat dalam bakso ikan relatif tidak berubah. Hal ini berkaitan dengan adanya karagenan dalam adonan bakso, yang mempunyai gugus sulfat bermuatan negatif dan bersifat *hidrofilik* sehingga dapat mengikat air atau gugus hidroksil lainnya, dan dapat menahan keluarnya air bebas dari dalam bahan (Moirano 1977). Nilai WHC bakso ikan dipengaruhi secara nyata oleh lamanya penyimpanan pada suhu dingin, sedangkan penambahan kitosan serta interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Bakso ikan A mengalami peningkatan kadar histamin yang lebih tinggi daripada bakso ikan B setelah penyimpanan pada suhu dingin sampai 3 minggu. Kitosan memiliki gugus amina (NH_2) bermuatan positif yang mampu mengikat sel membran bakteri yang bermuatan negatif, sehingga metabolisme bakteri terhambat dan berangsur-angsur bakteri tidak tumbuh lagi (Pelczar dan Chan 1988).

Tabel 6. Kadar air, pH dan WHC bakso ikan selama penyimpanan suhu dingin

| Parameter | Perlakuan bakso | Lama Penyimpanan (Minggu) | | | |
|---------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Kadar Air (%) | A | 73,18±4,37 ^a | 68,67±1,28 ^a | 69,61± 0,16 ^c | 70,49±2,21 ^d |
| | B | 68,26±0,86 ^a | 69,27±0,41 ^a | 70,11± 0,43 ^c | 70,98±0,64 ^d |
| pH | A | 6,85±0,01 ^c | 6,74±0,11 ^{bc} | 6,66± 0,04 ^b | 6,43±0,07 ^a |
| | B | 6,75±0,00 ^c | 6,72±0,01 ^{bc} | 6,61± 0,01 ^b | 6,54±0,03 ^a |
| WHC | A | 77,89±3,15 ^b | 83,91±3,71 ^b | 72,03±10,74 ^a | 59,44±0,42 ^d |
| | B | 84,96±3,70 ^b | 79,98±2,09 ^b | 71,51± 5,61 ^{at} | 69,97±1,11 ⁱ |

Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf superscript berbeda (a,b,c) menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Keterangan:

A = Bakso ikan kitosan 0%

B = Bakso ikan kitosan 0,1 %

Penambahan kitosan dan lama penyimpanan pada suhu dingin cenderung meningkatkan kadar abu dan protein bakso ikan, meskipun nilai peningkatannya sangat kecil. Meningkatnya kadar abu berkaitan dengan masih adanya kandungan mineral pada kitosan berupa ion kalsium yang mampu menarik ion-ion logam yang tergolong mineral (Knorr 1982). Peningkatan kadar protein diduga karena adanya unsur nitrogen (N) dalam gugus amina (NH_2) kitosan (Ornum 1992), yang ikut dihitung sebagai kadar N total dalam menentukan kadar protein bakso ikan tersebut. Penambahan kitosan dan lama penyimpanan pada suhu dingin cenderung menurunkan kadar lemak bakso ikan, karena gugus amina pada kitosan dapat mengurangi dan mengikat lemak (Brady dan Holum 1993).

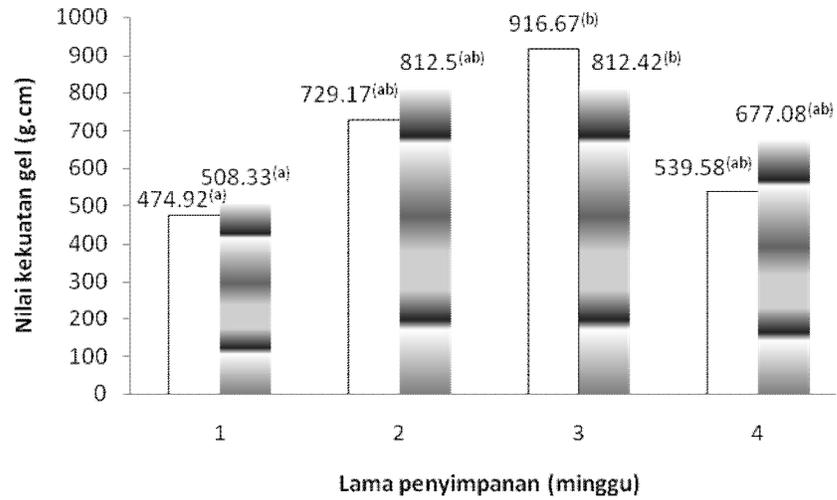
Tabel 7. Kadar histamin, kadar abu, protein dan lemak bakso ikan pada awal dan akhir penyimpanan suhu dingin

| Parameter | Perlakuan bakso | Lama Penyimpanan (Minggu) | |
|------------------------|-----------------|---------------------------|------------|
| | | 0 | 3 |
| Kadar histamin (mg/kg) | A | 1,35±0,07 | 10,45±3,63 |
| | B | 1,76±0,63 | 4,28±0,04 |
| Kadar Abu (%) | A | 1,36±0,36 | 1,67±0,10 |
| | B | 1,45±0,25 | 1,77±0,00 |
| Kadar Protein (%) | A | 11,37±0,01 | 11,36±0,30 |
| | B | 11,76±0,51 | 11,96±0,14 |
| Kadar Lemak (%) | A | 0,37±0,01 | 0,19±0,00 |
| | B | 0,26±0,01 | 0,18±0,03 |

Karakteristik Fisik

Analisis karakteristik fisik bakso ikan selama penyimpanan suhu dingin (0-4 °C) adalah kekuatan gel, dan hasilnya disajikan pada Gambar 1. Nilai kekuatan gel bakso ikan A dan B pada penyimpanan suhu dingin 0 sampai 2 minggu terjadi peningkatan. Hal ini diduga karena adanya karagenan yang mampu mengikat air atau menahan keluarnya air dari struktur tiga dimensi protein, sehingga menjaga kestabilan protein miofibril dalam membentuk struktur gel dan meningkatkan kekuatan gel bakso ikan. Sejumlah besar air dalam otot terdapat pada protein miofibril (Lawrie 1991) dan daya mengikat air atau WHC sangat berpengaruh pada kemampuan protein untuk membentuk gel (Wahyuni 1992). Nilai kekuatan gel bakso ikan dipengaruhi secara nyata oleh

lamanya penyimpanan, sedangkan penambahan kitosan serta interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata.



Gambar 1. Kekuatan gel bakso ikan selama penyimpanan suhu dingin

▨: kitosan 0% □: kitosan 0,1%

Angka-angka pada histogram diikuti huruf superscript berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Karakteristik mikrobiologi

Karakteristik mikrobiologis bakso ikan selama penyimpanan suhu dingin (0-4 °C) dilakukan dengan *Total Plate Count* (TPC). Jumlah koloni rata-rata bakteri bakso ikan selama penyimpanan suhu dingin disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah koloni rata-rata bakteri bakso ikan selama penyimpanan suhu dingin

| Perlakuan Bakso | Lama Penyimpanan (Minggu) | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Bakso A (koloni/g) | - | $2,70 \times 10^2$ | $1,42 \times 10^5$ | $7,95 \times 10^5$ |
| Bakso B (koloni/g) | - | $2,80 \times 10^2$ | $1,76 \times 10^3$ | $2,62 \times 10^5$ |

Keterangan: A = Bakso ikan kitosan 0%
B = Bakso ikan kitosan 0,1%

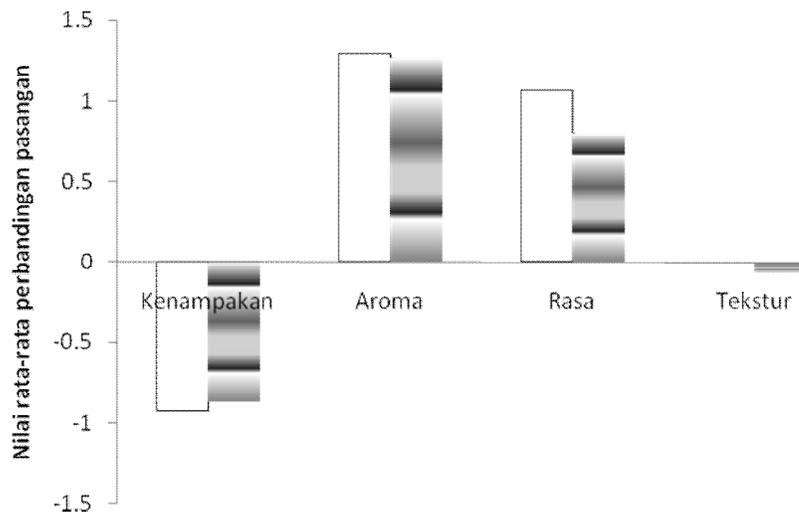
Awal penyimpanan, bakso ikan A dan B belum terbentuk jumlah koloni bakteri yang dapat dihitung, karena bakso ikan mengalami perebusan pada suhu tinggi dan belum dilakukan penyimpanan suhu dingin. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh penambahan kitosan dan lama penyimpanan pada

suhu dingin serta interaksi keduanya memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah koloni bakteri bakso ikan.

Penyimpanan suhu dingin 2 minggu, jumlah koloni bakteri pada bakso ikan B ($1,76 \times 10^3$ koloni/g) lebih sedikit daripada A ($1,42 \times 10^5$ koloni/g). Jumlah koloni bakteri yang lebih sedikit pada bakso B diduga adanya kitosan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba selama penyimpanan suhu dingin. Oleh karena itu kitosan dapat meningkatkan daya simpan bakso ikan sampai 2 minggu penyimpanan pada suhu dingin ($0-4$ °C). Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Nurfianti (2007) yang melaporkan bahwa bakso ikan kurisi yang *dicoating* dengan kitosan 0,1% selama 10 hari penyimpanan pada suhu dingin mempunyai jumlah koloni bakteri yang lebih sedikit ($2,65 \times 10^4$ koloni/g) daripada bakso ikan kurisi tanpa kitosan ($1,57 \times 10^5$ koloni/g).

Uji Organoleptik Perbandingan Pasangan

Hasil uji organoleptik perbandingan pasangan dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa bakso ikan A dan B lebih baik dari segi aroma dan rasa; dari segi tekstur adalah sama; sedangkan dari segi kenampakan bakso ikan komersial lebih baik dibandingkan bakso ikan yang dihasilkan.



Gambar 2 Uji organoleptik perbandingan pasangan
 ■: kitosan 0% □ : kitosan 0,1%

KESIMPULAN

Ikan layang menghasilkan surimi dengan kualitas yang hampir sama dengan surimi ikan berdaging putih, melalui proses pencucian alkali dengan dua kali frekuensi pencucian. Bakso ikan C3 merupakan formula terbaik dari campuran surimi tetelan ikan kakap merah dan surimi ikan layang (1:3) dengan penambahan tepung tapioka 25%, karena menghasilkan karakteristik fisik dan organoleptik bakso ikan yang baik dan diterima oleh konsumen. Berdasarkan karakteristik fisik, kimia dan organoleptiknya, surimi dan bakso ikan dari campuran surimi ikan layang dan surimi tetelan kakap merah dalam bentuk segar bermutu lebih baik daripada surimi dan bakso ikan dari campuran surimi ikan layang dan surimi tetelan kakap merah dalam bentuk beku.

Penambahan kitosan 0,1% dapat meningkatkan daya simpan bakso ikan selama 2 minggu penyimpanan pada suhu dingin (suhu 0-4 °C), tanpa mengubah karakteristik fisik dan kimianya. Bakso ikan dengan kitosan 0% (bakso A) dan 0,1% (bakso B) lebih baik dari segi aroma dan rasa, serta tekstur yang sama dengan bakso ikan komersial.

Berdasarkan penelitian dapat disarankan perlu dilakukan pencampuran surimi ikan layang dengan surimi dari ikan-ikan berdaging putih, seperti ikan kurisi, manyung, cucut, pari, cunang-cunang, patin dan ikan nila, dengan melakukan diversifikasi produk-produk *fish jelly* lainnya, seperti sosis, nugget, *chikuwa*, empek-empek dan *fishburger*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada BBP2HP- Jakarta yang telah mendanai sebagian dari penelitian ini, dan sebagai sponsor selama penulis menjalani perkuliahan di Sekolah Pascasarjana, Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Intitut Pertanian Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Brady JE, Holum JR. 1993. *Chemistry : The Study of Matter and Its Change*. New York : John Wiley and Sons.
- Knorr D. 1982. Fuction properties of chitin and chitosan. *Journal of Food Science* 47:593-595.

- Lawrie RA. *Meat Science*. Edisi ke-5. Oxford : Pergamon Press.
- Moirano TW. 1977. Sulphated seaweed polysaccharides. Di dalam: *Food Colloid*. Connecticut AS:The AVI Publishing Co Inc.
- Nogueras SB, Cid SB, Carou MCV, Nogues MTV, Font AM. 2001. Trimethylamine and total volatile basic nitrogen determination by flow injection/gas diffusion in mediterranean hake (*Merluccius merluccius*). *Journal Agriculture Food Chemistry* 49:1681-1686.
- Nurfianti D. 2007. Penggunaan kitosan sebagai pembentuk gel dan pengawet bakso ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada penyimpanan suhu *chilling* [skripsi]. Bogor:Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Ornum JV. 1992. Shrimp waste must it be wasted?. *Info Fish* 6 (92):48-52.
- Pelczar WJ, Chan ECS. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Terjemahan dari: *Element of Microbiology*. Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL, Penerjemah. Jakarta:UI Press.
- Shimizu Y, Toyohara H, Lanier TC. 1992. Surimi production from fatty and dark-fleshed fish species. Di dalam:*Surimi Technology*. Lanier TC, Lee CM, editors. New York:Marcel Dekker.
- Suzuki T. 1981. *Fish and Krill Protein in Processing Technology*. London: Applied Science Publishing. Ltd.
- Syarief R, Santausa S, Isyana B. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB.
- Troller JA, Christian JHB. 1978. *Water Activity and Food*. New York: Academic Press.
- Wahyuni M. 1992. Sifat kimia dan fungsional ikan hiu lanyam (*Charcarinus limbatus*) serta penggunaannya dalam pembuatan sosis [tesis]. Bogor:Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.