

**APLIKASI MINUMAN RINGAN BERKARBONASI DALAM MENGHAMBAT
LAJU KEMUNDURAN MUTU IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

*Application of Carbonated Soft Drink on Prevention of
Nila Fish Quality Deterioration Rate*

Ruddy Suwandi*, Sereli Pia, Sri Purwaningsih

*Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor, Jl. Lingkar Akademik, Kampus IPB, Darmaga, Bogor 16680*

Diterima April 2007/ Disetujui Maret 2008

Abstrak

Berdasarkan hasil survei, diketahui bahwa terdapat cara penanganan unik di Nias untuk menghambat kemunduran mutu ikan hasil tangkapan dengan menggunakan minuman ringan berkarbonasi sebagai pengawet ikan oleh para pedagang di Nias. Berdasarkan adanya temuan tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk membuktikan kebenaran asumsi masyarakat bahwa minuman berkarbonasi mampu menghambat kemunduran mutu ikan. Penelitian ini terbagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan utama. Penelitian pendahuluan berupa penentuan fase *post mortem* ikan serta penentuan konsentrasi larutan minuman ringan berkarbonasi dan waktu perendaman paling optimum dalam menghambat kemunduran mutu ikan. Penelitian utama merupakan pengujian pengaruh suhu larutan minuman ringan berkarbonasi dan lama penyimpanan dalam menghambat kemunduran mutu ikan nila terhadap parameter fisik, kimia dan mikrobiologi. Pada penelitian utama faktor yang diuji pengaruhnya adalah suhu larutan minuman ringan berkarbonasi dan lama penyimpanan. Perlakuan suhu larutan minuman ringan berkarbonasi 7°C selama penyimpanan pada suhu ruang menunjukkan nilai organoleptik berkisar 3,0-9,0; pH 6,14-6,25; log TPC 4,79-5,40 CFU/ml; TVB 9,66-28,05 mgN/100g. Perlakuan suhu larutan minuman ringan berkarbonasi 25°C selama penyimpanan pada suhu ruang menunjukkan nilai organoleptik berkisar 3,0-9,0; pH 6,18-6,34; log TPC 4,84-6,17 CFU/ml; TVB 9,52-28,7405 mgN/100g. Perlakuan suhu ruang 27°C selama penyimpanan pada suhu ruang menunjukkan nilai organoleptik berkisar 3,0-9,0; pH 6,49-6,62; log TPC 4,86-6,39 CFU/ml; TVB 9,80-29,12 mgN/100g.

Kata kunci: ikan nila, kemunduran mutu, minuman berkarbonasi

PENDAHULUAN

Potensi produksi perikanan budidaya untuk ikan nila di Indonesia cukup besar selama tahun 2001 hingga tahun 2006. Tahun 2001 produksi budidaya ikan nila sebesar 50.876 ton dan terus meningkat hingga pada tahun 2006 mencapai 169.390 (DKP 2007). Sebagai salah satu jenis ikan air tawar, nila telah lama dikembangkan sebagai komoditi ekspor baik dalam bentuk ikan utuh maupun dalam bentuk fillet. Adapun negara-negara yang tercatat sebagai pengimpor ikan nila antara lain negara-negara Timur Tengah, Singapura, Jepang, dan Amerika Serikat. Pada tahun 2000 impor nila Amerika Serikat dari manca negara mencapai 40.000 ton dan pada tahun 2001 meningkat lagi hingga sekitar 56.000 ton (Josupeit 2006). Daging ikan, termasuk hasil

* Korespondensi: telp/fax (0251) 622915, E-mail: rdsuwandi@yahoo.com

perairan lainnya, merupakan bahan makanan yang cepat busuk (*high perishable food*). Usaha untuk membuat ikan tetap selalu segar ataupun meningkatkan kesegarannya adalah tidak mungkin, walau begitu kesegaran ikan masih dapat dipertahankan. Melalui penanganan yang baik dan benar, penghambatan proses pembusukan daging ikan sangat memungkinkan untuk dilakukan. Hingga saat ini, penanganan yang dianggap terbaik adalah dengan penerapan rantai dingin, yaitu mengusahakan agar ikan tetap dingin (suhu rendah). Penanganan yang dianggap paling ekonomis dan efektif adalah dengan menggunakan es (Moeljanto 1982).

Aplikasi penggunaan es masih memiliki berbagai masalah terutama ketidakpraktisan karena es mudah sekali mencair. Hal tersebut menjadi penyebab dibutuhkannya es dalam jumlah banyak dan harus tersimpan dalam wadah berinsulasi agar es tidak mencair. Berdasarkan alasan tersebut dan juga dalam rangka mencari cara lain untuk mempertahankan kesegaran ikan selain dengan pendinginan, dilakukan penelitian untuk mendapatkan alternatif es.

Berdasarkan suatu laporan survei, diketahui bahwa terdapat cara lain yang digunakan oleh masyarakat Nias dalam menjaga kesegaran ikan hasil tangkapan. Cara yang dilakukan adalah dengan menggunakan minuman ringan berkarbonasi sebagai pengawet ikan oleh para pedagang di Nias. Berdasarkan adanya temuan tersebut maka perlu dilakukan pengkajian secara ilmiah untuk membuktikan kebenaran asumsi masyarakat bahwa dengan penambahan minuman berkarbonasi tersebut dapat menghambat kemunduran mutu ikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan pengaruh penggunaan minuman ringan berkarbonasi terhadap kesegaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi larutan minuman ringan berkarbonasi dan waktu perendaman ikan yang paling optimum dalam menghambat kemunduran mutu ikan nila, dan menguji pengaruh suhu larutan minuman ringan berkarbonasi dan lama penyimpanan terhadap kemunduran mutu ikan nila.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diperoleh dari Waduk Cirata, Desa Cijati, Kecamatan

Maniis, Kabupaten Purwakarta. Bahan lainnya adalah minuman ringan berkarbonasi merek "minuman ringan berkarbonasi", dan es. Bahan-bahan yang digunakan untuk pengukuran nilai pH yaitu larutan buffer pH 4 dan 7, analisis *total plate count* (TPC) yaitu larutan garam 0,85% steril, akuades, dan natrium agar (NA), dan bahan-bahan untuk analisis *total volatile base* (TVB) yaitu H_3BO_3 , K_2CO_3 , asam trikloroasetat (TCA) 7 %, dan HCl 0,032N. Bahan-bahan untuk uji proksimat yang digunakan antara lain hexana, kjeldahl pellet, H_2SO_4 pekat, NaOH 40%, asam borat, dan HCl 0,1116N.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu alat proses dan alat analisis. Alat-alat untuk proses adalah termometer, alat penusuk ikan, timbangan kue, lap, wadah, plastik alas, talenan, pisau, dan tissue. Alat-alat untuk analisis antara lain timbangan analitik, oven, desikator, inkubator, cawan porselen, mortar, cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, tabung soxhlet, buret, *bulb*, alat destilasi kjeldahl, tabung kjeldahl, gelas ukur, pipet, kompor listrik, cawan conway, *homogenizer*, tanur, kompor listrik, pH-meter, *homogenizer*, dan pinset.

Metode Penelitian

Metodologi penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan dan utama. Penelitian pendahuluan bertujuan menentukan konsentrasi larutan minuman ringan berkarbonasi dan waktu perendaman ikan yang optimum dalam menghambat kemunduran mutu ikan nila melalui uji organoleptik serta menentukan fase *post mortem* ikan nila. Penelitian utama merupakan pengujian pengaruh suhu larutan minuman ringan berkarbonasi dan lama penyimpanan dalam menghambat kemunduran mutu ikan. Analisis yang dilakukan meliputi *total plate count* (TPC), *total volatile base* (TVB), organoleptik, pH, dan proksimat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini menggunakan sembilan macam perlakuan konsentrasi dan waktu perendaman yang merupakan kombinasi dari tiga jenis konsentrasi (10%, 20%, dan 30%) dan tiga waktu perendaman (30 menit, 60 menit, dan 90 menit). Berdasarkan hasil uji organoleptik ikan nila untuk masing-masing perlakuan sebanyak 10 kali pengamatan selama 18 jam, diketahui bahwa perlakuan perendaman ikan nila dengan

larutan minuman ringan berkarbonasi 30% selama 30 menit merupakan perlakuan yang paling optimum dalam menghambat kemunduran mutu ikan nila.

Hasil dari penentuan fase *post mortem* pada ikan nila yang diamati yaitu *pre-rigor*, dimulai saat penyimpanan jam ke-0 hingga jam ke-4, kemudian dilanjutkan dengan *rigor mortis* pada jam ke-6 hingga jam ke-10, dan *post-rigor* dari jam ke-12 hingga jam ke-14. Pada waktu penyimpanan ikan diatas jam ke-14 terjadi proses pembusukan yang berlangsung cepat.

Penelitian Utama

Analisis dilakukan pada tiga titik waktu penyimpanan dengan perlakuan suhu larutan minuman ringan berkarbonasi 7°C dan 25°C dibandingkan dengan ikan nila kontrol tanpa perendaman (suhu ruang 27°C). Ketiga titik waktu pengamatan tersebut ditentukan dari hasil pengamatan kemunduran mutu ikan nila pada penelitian pendahuluan. Tiga fase kemunduran mutu yaitu *pre-rigor*, *rigor mortis*, dan *post-rigor* ikan nila terjadi saat penyimpanan jam ke-2, 6, dan 12.

Karakteristik Sensori

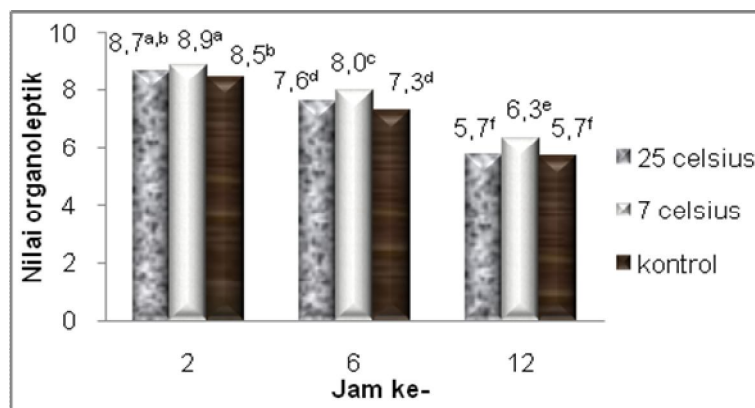
Penetapan kemunduran mutu ikan secara subjektif (organoleptik) meliputi beberapa parameter, seperti keadaan mata, insang, lendir permukaan badan, daging, bau, dan tekstur. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* diketahui bahwa keenam parameter pengujian kesegaran ikan, yaitu mata, insang, lendir, daging, bau, dan tekstur dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan suhu dan lama penyimpanan.

Mata

Mata merupakan salah satu bagian tubuh ikan yang dijadikan parameter tingkat kesegaran ikan. Ikan yang segar memiliki ciri bola mata yang cembung dan cerah. Bola mata ikan busuk berbentuk cekung dan keruh. Nilai organoleptik mata ikan nila tercantum pada Gambar 1.

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* perlakuan suhu dan lama penyimpanan masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rata-rata nilai organoleptik mata ikan nila, namun interaksi diantara keduanya tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil uji *Multiple Comparison* diketahui bahwa perlakuan suhu terbaik adalah larutan 7°C yang berbeda nyata dengan larutan 25°C dan ruang 27°C. Lama penyimpanan dengan nilai organoleptik mata ikan terbaik secara berbeda nyata adalah penyimpanan

jam ke-2. Suhu sangat mempengaruhi kelarutan karbon dioksida dalam larutan minuman ringan berkarbonasi. Peranan minuman ringan berkarbonasi dalam menghambat laju kemunduran mutu ikan terlihat pada salah satu organ tubuh ikan yaitu mata.



Gambar 1. Rata-rata nilai organoleptik mata ikan nila

Keterangan: * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$); 2 kali ulangan

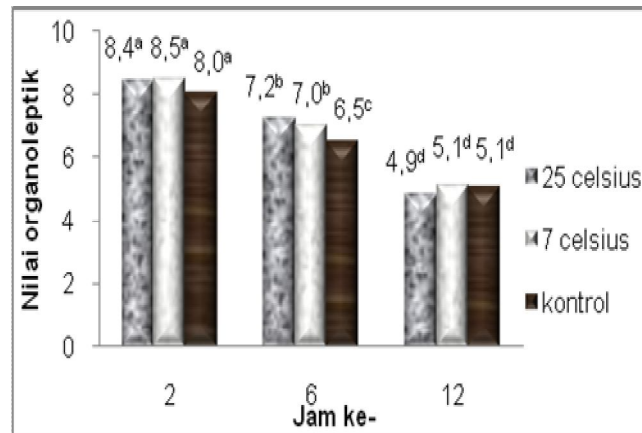
* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut *Multiple Comparisons*)

Insang

Insang adalah salah satu bagian tubuh ikan dimana bakteri banyak ditemukan, oleh karena itu insang dijadikan salah satu parameter kesegaran ikan. Melalui uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa suhu, lama penyimpanan, serta interaksi antara keduanya berpengaruh berbeda nyata terhadap nilai organoleptik insang ikan nila. Dari hasil uji *Multiple Comparison* diketahui bahwa perlakuan suhu terbaik adalah larutan 7°C yang tidak berbeda nyata dengan larutan 25°C . Lama penyimpanan yang menghasilkan nilai organoleptik insang ikan terbaik secara berbeda nyata adalah penyimpanan jam ke-2. Interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terbaik terdapat pada perlakuan suhu larutan 7°C dan lama penyimpanan 2 jam, yang tidak berbeda nyata dengan kedua perlakuan suhu lainnya pada waktu penyimpanan yang sama. Nilai organoleptik insang ikan nila dapat dilihat pada Gambar 2.

Fungsi dari larutan minuman ringan berkarbonasi adalah terletak pada kandungan karbon dioksida serta asam karbonat yang menyebabkan pH larutan menjadi asam. Suasana asam dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Karbon dioksida juga memiliki fungsi spesifik sebagai bakteriostatik sehingga dapat

bereaksi langsung dengan bakteri dalam penghambatan pertumbuhannya. Menurut Soccol dan Oetterer (2003), karbon dioksida memiliki efek bakteriostatik pada bakteri.



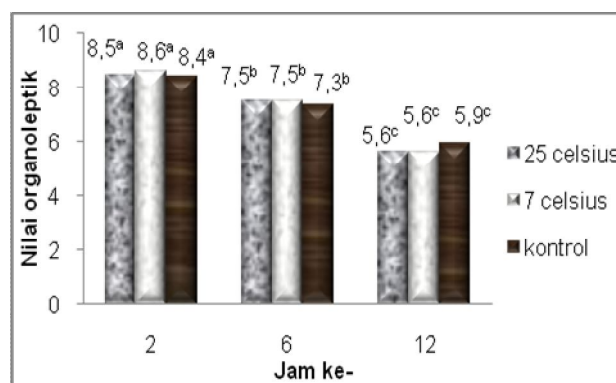
Gambar 2. Rata-rata nilai organoleptik insang ikan nila

Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut *Multiple Comparisons*)

Lendir

Lendir pada permukaan badan dapat dijadikan parameter untuk menentukan tingkat kesegaran ikan dengan melihat kejernihan dan ketebalan dari lapisan lendir. Melalui uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa hanya lama penyimpanan yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai organoleptik lendir ikan. Nilai organoleptik lendir ikan nila lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata nilai organoleptik lendir ikan nila

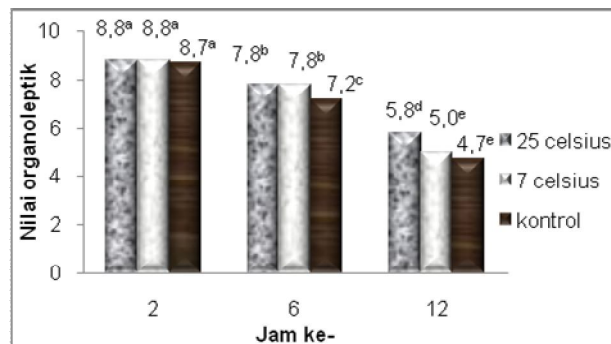
Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut *Multiple Comparisons*)

Berdasarkan hasil uji *Multiple Comparison* diketahui bahwa pada masing-masing waktu penyimpanan, ketiga perlakuan suhu tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai organoleptik lendir ikan nila. Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap lendir pada ikan. Lama penyimpanan yang terbaik terhadap lendir ikan adalah penyimpanan jam ke-2. Lama penyimpanan sangat berpengaruh terhadap kemunduran mutu ikan sebagaimana pernyataan Alfred (1998) bahwa suhu, lama penyimpanan, dan penyiangan mempengaruhi kecepatan pembusukan ikan.

Daging

Daging ikan merupakan salah satu anggota tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai parameter kesegaran ikan. Melalui uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa suhu, lama penyimpanan, serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai organoleptik daging ikan nila. Dari hasil uji *Multiple Comparison* diketahui bahwa perlakuan suhu terbaik adalah larutan 25°C. Lama penyimpanan yang menghasilkan nilai organoleptik insang ikan terbaik secara berbeda nyata adalah penyimpanan jam ke-2. Interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terbaik terdapat pada perlakuan suhu larutan 7°C dan lama penyimpanan 2 jam, yang tidak berbeda nyata dengan kedua perlakuan suhu lainnya pada waktu penyimpanan yang sama. Hasil uji organoleptik daging ikan nila lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata nilai organoleptik daging ikan nila

Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

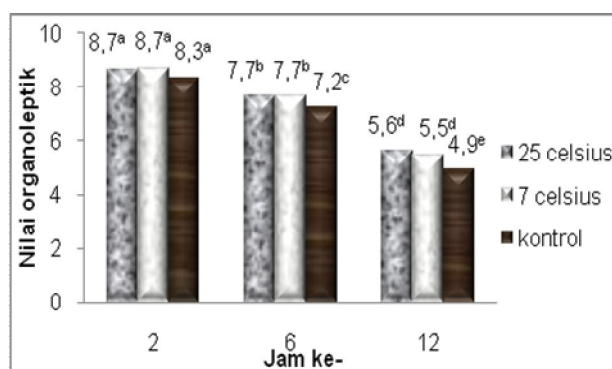
**Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut *Multiple Comparisons*)

Kelarutan karbon dioksida dalam larutan tergantung pada suhu. Retensi karbon dioksida pada larutan akan rendah pada suhu kamar (Varnam dan Sutherland 1994). Karbon dioksida pembentuk asam karbonat inilah yang menentukan keasaman pH larutan minuman ringan berkarbonasi. Mikoorganisme pembusuk dihambat

pertumbuhan dan aktivitasnya oleh kondisi asam dari ikan sebagai substratnya. Semakin asam maka semakin terhambat kegiatan bakteri. Salah satu hasil aktivitas bakteri pembusuk terlihat pada daging ikan.

Bau

Bau merupakan parameter penentu kesegaran ikan yang mudah digunakan. Ikan yang segar memiliki bau yang segar, spesifik jenis. Ikan yang busuk berbau amoniak, asam, dan busuk (BSN 2006). Hasil uji organoleptik bau ikan nila dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata nilai organoleptik bau ikan nila

Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

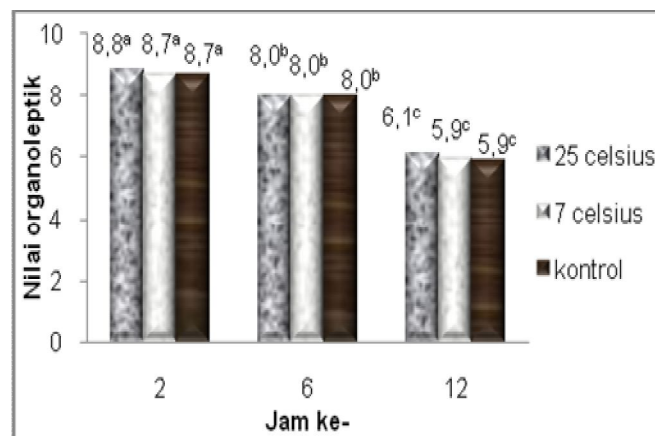
* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut *Multiple Comparisons*)

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* perlakuan suhu dan lama penyimpanan masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rata-rata nilai organoleptik bau ikan nila, namun interaksi diantara keduanya tidak berbeda nyata. Dari hasil uji *Multiple Comparison* diketahui bahwa perlakuan suhu terbaik adalah larutan 7°C . Ini berarti yang mempengaruhi bau ikan adalah perlakuan perendaman. Ikan yang direndam dalam larutan minuman ringan berkarbonasi memiliki nilai organoleptik bau yang berbeda nyata dengan ikan yang tidak direndam. Lama penyimpanan yang menghasilkan nilai organoleptik insang ikan terbaik secara nyata adalah waktu penyimpanan pada jam ke-2. Suasana asam yang terbentuk akibat perendaman dalam larutan minuman ringan berkarbonasi membuat aktivitas bakteri maupun aktivitas enzim terhambat. Penghambatan tersebut mengakibatkan proses kebusukan ikan yang menghasilkan flavor-flavor tak sedap menurun.

Tekstur

Parameter penting dalam penentuan tingkat kesegaran ikan adalah tekstur dari ikan karena perubahan tekstur sangat jelas terlihat ketika terjadi perubahan tahap-tahap kemunduran mutu ikan. Ikan yang masih segar memiliki tekstur daging yang padat dan elastis. Tekstur daging ikan yang sangat lunak akan ditemui pada ikan busuk (BSN 2006).

Melalui uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa hanya lama penyimpanan yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai organoleptik tekstur ikan. Berdasarkan hasil uji *Multiple Comparison* diketahui bahwa lama penyimpanan yang memiliki nilai tertinggi terhadap tekstur ikan adalah penyimpanan jam ke-2. Suhu tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai organoleptik tekstur ikan karena masing-masing waktu penyimpanan merupakan tahapan fase *post mortem* yang berbeda. Diduga saat pengamatan dilakukan, ketiga kelompok ikan dengan masing-masing perlakuan sedang berada pada fase *post mortem* yang sama sehingga memiliki tekstur yang hampir serupa. Hasil uji organoleptik tekstur ikan nila dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata nilai organoleptik tektur ikan nila

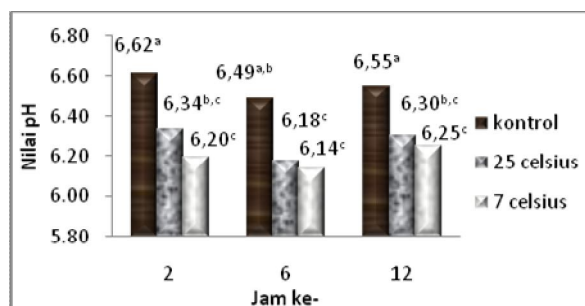
Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut *Multiple Comparisons*)

Nilai pH

Nilai pH dapat menentukan kesegaran ikan. Proses pembentukan energi setelah ikan mati dilakukan secara anaerob dari pemecahan glikogen yang menghasilkan ATP dan asam laktat. Akumulasi asam laktat inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan pH daging ikan. Besarnya nilai pH tergantung dari jumlah glikogen yang terdapat

dalam otot ikan saat mati (Jiang 1998). Perbedaan nilai pH masing-masing perlakuan selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata nilai pH ikan nila selama penyimpanan

Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

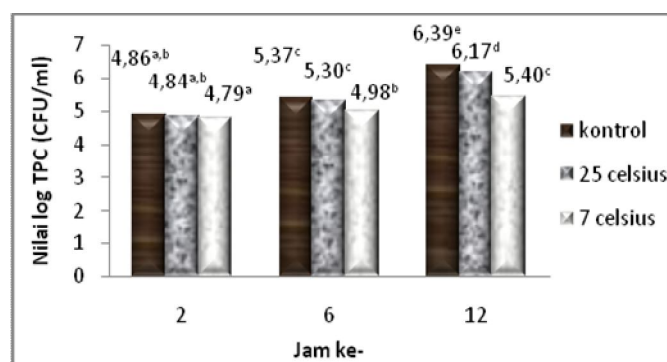
* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut Duncan)

Berdasarkan hasil uji ragam $\alpha=0,05$ perlakuan suhu berpengaruh nyata terhadap perubahan nilai pH daging ikan nila, tetapi lama penyimpanan serta interaksi antara suhu dan lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai pH. Dari hasil uji lanjut Duncan diketahui bahwa perlakuan suhu ruang 27°C memiliki nilai pH tertinggi dan berbeda nyata pengaruhnya terhadap nilai pH dibanding kedua perlakuan suhu larutan, 25°C dan 7°C . Ikan-ikan yang direndam larutan minuman ringan berkarbonasi terlebih dahulu, baik dengan suhu larutan 25°C dan 7°C , memiliki nilai pH lebih rendah dibanding ikan yang tidak direndam larutan yaitu ikan dengan perlakuan suhu ruang 27°C . Larutan perendaman yang bersifat asam (pH 3,46) karena adanya kandungan asam karbonat, diserap oleh daging ikan selama perendaman sehingga pH ikan menjadi turun. Suhu dari larutan minuman ringan berkarbonasi tidak terlalu berpengaruh nyata terhadap pH, namun suhu 7°C menghasilkan ikan dengan pH yang lebih asam dibanding suhu 25°C .

Total Plate Count (TPC)

Penetapan tingkat kesegaran ikan dapat dilihat dari banyaknya bakteri yang berkembang pada ikan (Sakaguchi 1990). Hasil dari uji ragam dengan $\alpha=0,05$ diketahui bahwa suhu, lama penyimpanan, serta interaksi keduanya memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai log TPC. Perbandingan nilai log TPC ikan nila yang diberi perlakuan suhu larutan perendaman dapat dilihat pada Gambar 8.

Melalui uji Duncan diketahui bahwa pada jam ke-2, ketiga perlakuan tidak memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai log TPC. Hal ini terjadi karena di awal fase kematian ikan bakteri baru mulai memasuki jaringan-jaringan ikan, belum sampai pada tahap perbanyak diri. Pada jam ke-6 adalah perlakuan suhu larutan 7 °C berbeda nyata dengan perlakuan suhu larutan 25 °C dan suhu ruang 27 °C. Perlakuan suhu yang lebih tinggi baik dengan perendaman maupun tanpa perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap nilai log TPC. Ikan yang direndam larutan minuman ringan berkarbonasi 7 °C memiliki nilai log TPC lebih rendah secara nyata dibanding kedua perlakuan lainnya. Pada penyimpanan jam ke-12 masing-masing perlakuan memberi pengaruh berbeda nyata terhadap nilai log TPC. Ikan dengan perlakuan suhu ruang 27 °C memiliki nilai log TPC tertinggi, dibawahnya adalah ikan dengan suhu larutan 25 °C, dan yang memiliki nilai log TPC terkecil adalah ikan dengan suhu larutan 7 °C.



Gambar 8. Rata-rata nilai log TPC ikan nila selama penyimpanan

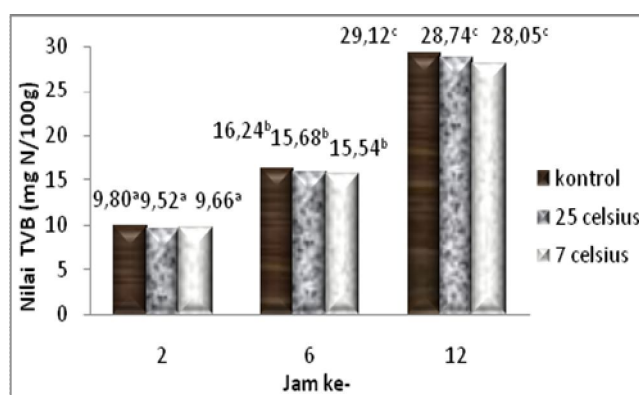
Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan
* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut Duncan)

Perbedaan suhu larutan perendaman mempengaruhi keasaman daging ikan. Ikan dengan pH lebih asam memiliki jumlah bakteri yang lebih sedikit karena bakteri-bakteri yang tidak tahan suasana asam sulit untuk tumbuh dan beraktivitas. Mikroorganismenya umumnya tumbuh pada kisaran pH 5-8 (Supardi dan Sukanto 1999).

Total Volatile Base (TVB)

TVB merupakan salah satu metode penentuan kesegaran ikan yang dilakukan secara kimiawi. Prinsip penentapan TVB adalah destilasi uap basa-basa volatil terhadap sampel. Perbandingan nilai uji TVB pada masing-masing perlakuan suhu dan lama penyimpanan ikan nila dapat dilihat pada Gambar 9.

Berdasarkan hasil uji ragam dengan $\alpha = 0,05$ diketahui bahwa nilai TVB dipengaruhi nyata oleh lama penyimpanan, sedangkan suhu dan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan uji lanjut Duncan lama penyimpanan yang paling baik adalah penyimpanan jam ke-2, karena menghasilkan nilai TVB terendah. Perlakuan suhu tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai TVB karena ketiga perlakuan disimpan pada suhu ruang walaupun sebelumnya diberikan perlakuan suhu perendaman yang berbeda. Keseragaman suhu lingkungan penyimpanan membuat proses kemunduran mutu ikan berjalan bersamaan, terutama untuk reaksi autolisis yang mempengaruhi nilai TVB ikan.



Gambar 9. Rata-rata nilai TVB ikan nila selama penyimpanan

Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

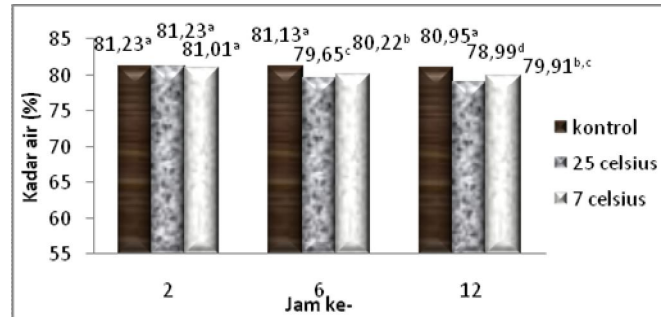
* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut Duncan)

Kadar Air

Air yang terkandung dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan bahan pangan. Air dibutuhkan oleh mikroba untuk pertumbuhannya (Anonim 2008). Selama proses kemunduran mutu pada ikan, kadar air pada daging ikan berubah jumlahnya berkaitan dengan peristiwa kimia, biokimia, dan mikrobiologi. Perubahan kadar air pada ikan nila dapat dilihat pada Gambar 10.

Berdasarkan hasil uji ragam dengan $\alpha=0,05$ perlakuan suhu, lama penyimpanan, dan interaksi keduanya memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air. Dari uji lanjut Duncan diketahui bahwa perlakuan suhu ruang 27°C tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kadar air selama penyimpanan. Perlakuan suhu larutan 7°C dan 25°C berpengaruh nyata terhadap perubahan kadar air selama penyimpanan. Ikan dengan perendaman dalam larutan minuman ringan berkarbonasi mengalami penurunan

kadar air yang lebih besar dibanding ikan yang tidak direndam. Ini karena ikan yang direndam mengalami penurunan pH yang lebih besar sehingga protein dalam daging menjadi terganggu dan kehilangan kemampuannya mengikat air.



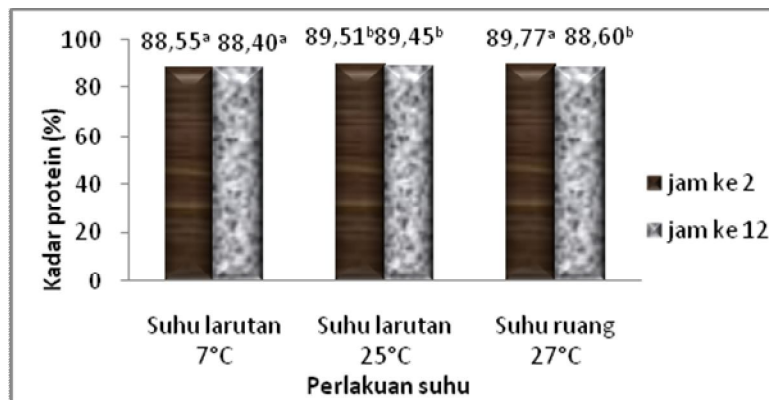
Gambar 10. Kadar air ikan nila pada penyimpanan

Keterangan : * kontrol = suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) ; 2 kali ulangan

* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut Duncan)

Kadar Protein

Kadar protein ikan dengan tiga perlakuan suhu (suhu larutan 7°C , 25°C , dan ruang 27°C) diukur di awal dan akhir penyimpanan untuk mengetahui pengaruh perlakuan suhu larutan minuman ringan berkarbonasi dan lama penyimpanan terhadap kadar protein. Perbedaan kadar protein ikan nila masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Kadar protein (basis kering) ikan nila pada penyimpanan

Keterangan : * 2 kali ulangan

* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut Duncan)

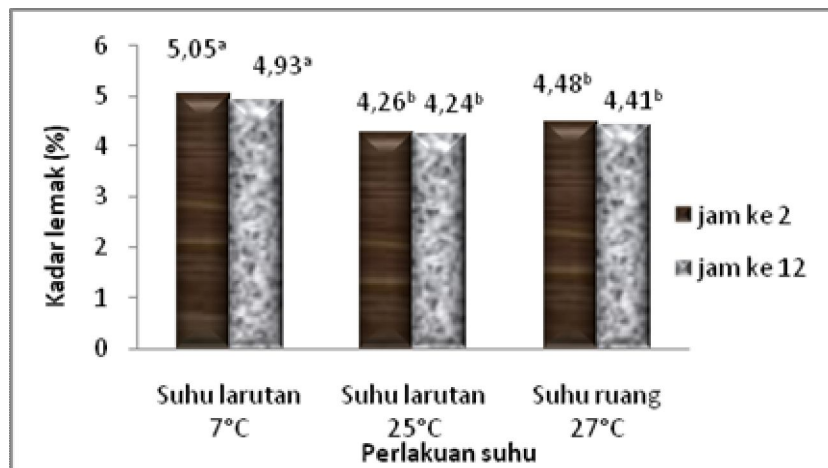
Berdasarkan uji ragam dengan $\alpha=0,05$ suhu perendaman, lama penyimpanan, dan interaksi keduanya memberikan perubahan nilai kadar protein ikan yang berbeda

nyata selama penyimpanan. Melalui uji lanjut Duncan diketahui perlakuan suhu ruang 27°C memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap perubahan kadar protein selama penyimpanan yaitu pada jam ke-2 dan jam ke-12. Perlakuan suhu larutan 25°C dan 7°C tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar protein di awal dan akhir penyimpanan.

Penurunan kadar protein yang terjadi selama penyimpanan berhubungan dengan reaksi autolisis dan mikrobiologis yang merupakan proses yang terjadi selama kemunduran mutu ikan. Penurunan jumlah protein yang lebih besar dapat diartikan bahwa proses kemunduran mutu ikan tersebut berjalan lebih cepat. Menurut Daramola *et al.* (2007) penurunan kadar protein selama penyimpanan dikarenakan degradasi protein menjadi produk-produk volatil seperti TVB, hidrogen sulfida, dan amonia.

Kadar Lemak

Lemak pada ikan merupakan lemak tidak jenuh, lemak jenis ini sangat mudah rusak karena teroksidasi. Kadar lemak ikan dengan tiga perlakuan suhu diukur di awal dan akhir penyimpanan adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar lemak. Hasil perhitungan kadar lemak lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kadar lemak (basis kering) ikan nila selama penyimpanan

Keterangan : * 2 kali ulangan

* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut Duncan)

Berdasarkan hasil uji keragaman dengan $\alpha = 0,05$, perlakuan suhu memberikan perubahan nilai kadar lemak ikan yang berbeda nyata selama penyimpanan. Melalui uji

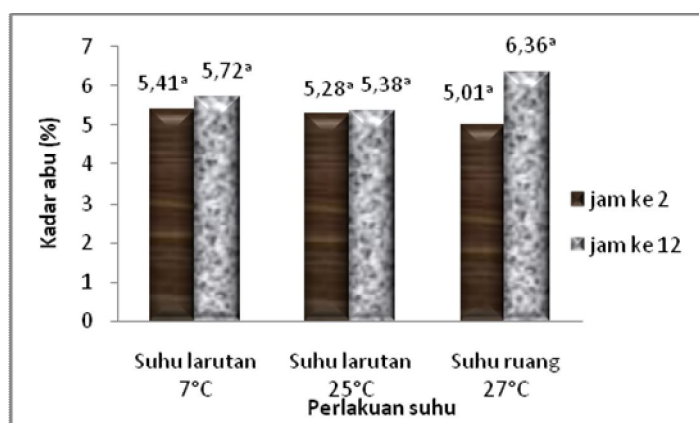
lanjut Duncan diketahui bahwa perlakuan suhu larutan 25°C dan 7°C tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap kadar lemak selama penyimpanan. Perbedaan kadar lemak ikan pada waktu penyimpanan jam ke-2 dan jam ke-12 tidak nyata diduga karena degradasi lipid pada jam ke-12 belum mencapai puncaknya sehingga jumlah lemak yang terdegradasi masih sangat sedikit.

Degradasi lemak sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan. Lemak mengalami degradasi selama kemunduran mutu ikan melalui dua reaksi penting. Kedua reaksi penting tersebut adalah reaksi oksidasi dan hidrolisis lemak (Huss 1995).

Kadar Abu

Kadar abu pada ikan merupakan jumlah mineral yang terkandung dalam daging ikan. Melalui uji keragaman dengan $\alpha = 0,05$, diketahui bahwa ketiga perlakuan suhu yaitu suhu larutan 7°C, suhu larutan 25°C, dan suhu ruang 27°C tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar abu di awal dan akhir penyimpanan. Hasil uji kadar abu lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.

Perbedaan kadar abu yang terdapat pada ikan penyimpanan jam ke-2 dan jam ke-12 tidak nyata. Hal ini dikarenakan penggunaan ukuran ikan nila yang seragam pada penelitian menyebabkan kadar abu yang terukur tidak berbeda nyata satu sama lain. Menurut Daramola *et al.* (2007) kadar abu dipengaruhi oleh ukuran ikan serta rasio antara daging dan tulang. Menurut Lugo *et al.* (2003), komposisi gizi dari ikan dipengaruhi oleh beberapa termasuk diantaranya adalah spesies, kondisi lingkungan, ukuran ikan, serta pakan.



Gambar 13. Histogram kadar abu (basis kering) ikan nila selama penyimpanan

Keterangan : * 2 kali ulangan

* *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Hasil uji lanjut Duncan)

KESIMPULAN

Hasil penentuan fase *post mortem* ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama penyimpanan suhu ruang menunjukkan fase *pre-rigor* terjadi pada penyimpanan jam ke-0 hingga jam ke-4, *rigor mortis* pada jam ke-6 hingga jam ke-10, dan *post-rigor* pada jam ke-12 hingga jam ke-14. Konsentrasi larutan minuman ringan berkarbonasi 30% adalah konsentrasi optimum dalam menghambat kemunduran mutu ikan nila.

Melalui uji keragaman dengan $\alpha=0,05$ diketahui bahwa perlakuan suhu berpengaruh nyata terhadap nilai organoleptik mata, insang, daging, bau, pH, dan TPC ikan nila, sedangkan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai dari semua parameter organoleptik, TPC, serta TVB ikan nila. Dari hasil uji lanjut, ternyata suhu larutan minuman ringan berkarbonasi (7°C dan 25°C) hanya berbeda nyata pengaruhnya terhadap nilai organoleptik mata, daging, dan nilai TPC ikan nila. Kadar air serta kadar protein pada semua perlakuan suhu mengalami penurunan selama penyimpanan. Kadar lemak dan abu mengalami sedikit perubahan jumlah selama waktu penyimpanan, namun perubahan tersebut tidak berbeda nyata.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan berbagai merek minuman berkarbonasi lainnya dan dilakukan perbandingan dengan penggunaan air soda murni tanpa tambahan zat pemanis ataupun pengasam sebagai larutan pengawet untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemunduran mutu ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfred A. 1998. *The Effect of delayed and gutting on the quality of freshwater arctic charr (Salvelinus alpinus L)*. Uganda: Fisheries Training Programme. The United Nations University.
- Anonim. 2008. Dasar Pengawetan Pangan. www.ilmupangan.com. [1 September 2008].
- Azizah U. 2004. *Larutan Asam dan Basa*. Jakarta: Depdiknas.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia 01-2346. *Uji Organoleptik Ikan Segar*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.

- Daramola JA, Fasakin EA, Adeparusi EO. 2007. Changes in physicochemical and sensory characteristics of smoke dried fish spesies stored at ambient temperature. *Ajfund* Vol.7(6).
- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2007. Data Produksi Perikanan. www.dkp.go.id. [26 Februari 2008].
- Huss HH. 1995. *Quality and Quality Changes in Fresh Fish*. Roma: Food and Agriculture Organization of United Nation.
- Jatmiko B. 2002. Teknologi dan aplikasi tepung silase ikan. *Falsafah Sains*. Bogor: Program Pasca Sarjana IPB.
- Jiang ST. 1998. Contribution of muscle proteinases to meat tenderization. *Proceedings of the National Science Council, ROC*. 22 (3): 97-107.
- Josupeit H. 2006. Tilapia Market Report. www.infofish.org. [18 April 2008].
- Lugo MG, Ivonne GA, Miguel AO, German MG. 2003. Comparison of growth, fillet yield, and proximate composition between stirling nile tilapia (wild type) (*Oreochromis niloticus* L) and red hybrid tilapia (florida red tilapia x stirling red *O.niloticus*) males. *Agriculture Research* 34:1023-1028. Blackwel Pub.
- Moeljanto. 1982. *Penanganan Ikan Segar*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Sakaguchi M. 1990. Sensory and non sensory methods for measuring freshness of fish and fishery products. *Science of Processing Marine Food Product*. Japan: International Agency.
- Soccol MC, Oetterer M. 2003. Use of modified atmosphere in seafood preservation. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 464 (4).
- Supardi I dan Sukanto 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung: Penerbit alumni.
- Varnam A H, Sutherland J P. 1994. *Beverages Technology, Chemistry, and Microbiology*. London: Chapman and Hall.