

LAJU KEMUNDURAN MUTU IKAN LELE (*Clarias* sp.) PADA PENYIMPANAN SUHU *CHILLING*

QUALITY DETERIORATION OF CATFISH (*Clarias* sp.) DURING *CHILLING* STORAGE

Anhar Rozi

Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar Meulaboh
Korespondensi: anharrozi@utu.ac.id

abstract

Catfish (*Clarias* sp.) is one type of freshwater fish. Quality of deterioration of fish takes place in a very fast, so it takes the right treatment to inhibit decay processes that occur either chemically or enzymatically. The aimed of this study was performed to determine the rate of quality deterioration of catfish phase pre rigor, rigor mortis, and post rigor during storage chilling temperature. The proximate value of catfish content for protein, moisture, ash, fat, and carbohydrate was 2.94%, 77.78%, 1.35%, 0.95%, 16.96% respectively. Results of pH tested increase from 6.61 to be 6.81. TVB values of catfish had varies between from 14.18 to 739.2 mg N/100g, whereas TPC value from 0.95×10^5 to 55×10^5 colonies/g. Storage of catfish with chilling temperature was can inhibit quality of deterioration, because the lower temperature inhibit activities for microbiological, biochemical and enzymatic.

Keywords : catfish, chilling storage, quality of deterioration

I. Pendahuluan

Ikan Lele (*Clarias*) adalah marga (genus) ikan yang hidup di air tawar. Ikan ini mempunyai ciri khas dengan tubuhnya yang licin, agak pipih memanjang serta memiliki sejenis kumis yang panjang, mencuat dari sekitar bagian mulutnya. Ikan ini sebenarnya terdiri atas berbagai jenis (spesies) (Siregaret *al.* 2011). Ikan lele biasanya banyak dijual di pasaran dalam keadaan segar, baik dalam kondisi masih hidup ataupun yang sudah mati.

Ikan segar memiliki kelemahan, yaitu mudah mengalami kerusakan atau kemunduran mutu (*highly perishable food*). Proses kemunduran mutu ikan akan terus berlangsung jika tidak dihambat. Kecepatan proses tersebut sangat dipengaruhi oleh banyak hal, baik faktor internal yang lebih banyak berkaitan dengan sifat ikan itu sendiri maupun eksternal yang berkaitan dengan lingkungan dan perlakuan manusia. Penanganan yang baik adalah menggunakan system rantai dingin (Zakaria 2008).

Ikan lebih cepat memasuki fase rigor mortis pada suhu ruang dan berlangsung lebih singkat. Apabila fase rigor mortis tidak dapat dipertahankan lebih lama maka pembusukan oleh aktivitas enzim dan bakteri akan berlangsung lebih cepat. Aktivitas enzim dan bakteri tersebut menyebabkan perubahan yang sangat pesat sehingga ikan memasuki fase post rigor. Fase ini menunjukkan bahwa mutu ikan sudah rendah dan tidak layak untuk dikonsumsi (FAO 1995). Fase rigor mortis, nilai pH daging ikan akan mengalami penurunan menjadi 6,2-6,6 dari pH mula-mula 6,9-7,2. Tinggi rendahnya pH awal ikan

sangat tergantung pada jumlah glikogen yang ada dan kekuatan penyangga pada daging ikan. Nilai pH daging ikan akan terus naik mendekati netral setelah fase rigormortis berakhir (Farber 1965).

Kemuduran mutu ikan berlangsung dalam waktu yang sangat cepat, sehingga dibutuhkan penanganan tepat yang dapat menghambat proses pembusukan baik yang terjadi secara kimiawi maupun enzimatik (Rehbein 1979). Cara paling mudah untuk menghambat pembusukan ikan adalah dengan menggunakan suhu rendah. Penggunaan suhu rendah pada produk-produk perikanan mampu menghambat aktivitas enzim dan pertumbuhan bakteri sehingga kemunduran mutu ikan akan berjalan jauh lebih lambat dan ikan akan tetap segar dalam jangka waktu yang lama (Ilyas 1983). Menurut Stein *et al.* (2005), ikan yang diberi perlakuan penyimpanan suhu rendah dapat diperpanjang daya awetnya hingga mencapai 1-4 minggu, tergantung jenis ikan dan cara penanganannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui laju kemunduran mutu ikan lele selama penyimpanan suhu *chilling* secara organoleptik, kimiawi, dan biokimiawi.

II. Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Ikan lele yang digunakan berjumlah 2 (dua) ekor. Pada penelitian ini diukur tingkat kesegaran ikan dengan menggunakan beberapa metode yaitu uji organoleptik, uji *Total Volatile Base* (TVB), uji mikrobiologi atau *Total Plate Count* (TPC), dan uji pH.

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah ikan lele (*Clarias* sp.) dengan dua perlakuannya itu ikan disiangi dan ikan tidak disiangi, bahan yang digunakan untuk pengujian pH adalah larutan buffer standar pH 7 dan 4, akuades. Analisa TPC menggunakan larutan garam 0,85% steril dan nutrient agar, analisis TVB menggunakan H_3BO_3 , K_2CO_3 , TCA 7%, HCL 0,02 N.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain kulkas sebagai media pendingin, mikro pipet, timbangan analitik, *homogenizer*, *magnetic stirrer*, pipe tvolu metrik, bulb, pipet tetes, tabung reaksi, cawan petri, cawan conway, erlenmeyer, pH meter, *beaker glass*. Setelah diberi perlakuan, ikan lele disimpan pada suhu dingin, kemudian ikan diamati dengan uji organoleptik (SNI 01-2729.1-2006). Pengamatan dilakukan sampai mengetahui titik-titik perubahan mutu pada ikan lele meliputi pre rigor, rigor mortis, post rigor.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini, yaitu mempelajari kemunduran mutu ikan pada suhu *chilling*. Kemudian dilakukan uji organoleptik pada fase pre rigor, rigor mortis, dan post rigoryang disimpan pada suhu *chilling* (0°C sampai 4°C) menggunakan *score sheet* SNI 01-2729.1-2006. Setelah itu dianalisis pH, TVB, dan TPC pada setiap fasenya.

Uji nilai pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH meter yang akan digunakan untuk pengujian nilai pH harus dikalibrasi terlebih dahulu. Sampel sebanyak 10

gram dihancurkan dan dihomogenkan dengan akuades sebanyak 90 ml menggunakan *homogenizer*. Daging homegen kemudian diukur dengan pH meter yang sebelumnya dikalibrasi menggunakan buffer standar pH 4 dan 7.

Uji TVB (*Total Volatile Base*)

Pengujian nilai TVB pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah kandungan senyawa-senyawabasa volatile yang terbentuk pada tahap kemunduran mutu ikan. Prinsip dari analisis TVB adalah menguapkan senyawa-senyawa basa volatile (amino, mono-, di-, dan trimetilamin). Senyawa tersebut selanjutnya diikat oleh asam borat dan dititrasi dengan larutan HCl.

Preparasi sampel dilakukan dengan menimbang 15 gram sampel yang telah dicacah kemudian dihomogenisasi dengan 45 mL TCA 7% selama 1 menit. Penyiapan sampel selesai selanjutnya dilakukan uji TVB dengan memasukkan 1 ml H₃BO₃ ke dalam *inner chamber* cawan conway dan tutup cawan diletakan di sebelah kiri sebanyak 1 mL. Larutan K₂CO₃ jenuh sebanyak 1 mL ditambahkan ke dalam *outer chamber* sebelah kanan, sehingga filtrat dan K₂CO₃ jenuh tidak bercampur. Cawan ditutup dengan diolesi vaselin pada pinggir cawan agar proses penutupan sempurna. Cawan conway digerakan agar kedua cairan tercampur. Blanko dikerjakan dengan prosedur sama tetapi filtrat yang digunakan diganti menjadi TCA 7%. Kedua cawan conway diinkubasi selama 2 jam pada suhu 37°C, selanjutnya larutan asam borat dalam *inner chamber* cawan conway yang berisi larutan blanko dititrasi dengan HCl 0,02 N. Cawan conway yang berisi larutan atau filtrat dititrasi dengan larutan yang sama yaitu HCl 0,02 N sehingga menjadi warna merah muda sama seperti blanko.

$$\text{Nilai TVB} = (\text{mL sampel} - \text{mL blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14 \times \frac{60}{1} \times \frac{100}{\text{bobot sampel}}$$

Uji TPC (*Total Plate Count*)

Prinsip kerja analisis TPC adalah perhitungan jumlah bakteri yang ada terdapat pada sampel daging lele dengan pengenceran secara duplo. Pembuatan larutan dilakukan dengan pencampuran antara 10 gram sampel yang telah dihancurkan dengan 90 mL larutan garam 0,85% steril (*gravis*), dimasukkan pada botol, selanjutnya dihomogenkan. Campuran larutan contoh tersebut diambil 1 mL dan dimasukan ke dalam botol berisi 9 mL larutan garam 0.85% steril sehingga diperoleh contoh dengan pengenceran 10⁻², selanjutnya dihomogenkan. Pengenceran dilakukan sampai 10⁻⁵. Pemipetan dilakukan dari masing-masing tabung pengenceran sebanyak 1 mL dan dipindahkan ke dalam cawan petri secara duplo menggunakan pipet steril. Media agar dimasukan kedalam cawan petri sebanyak 10 mL dan digoyangkan sampai permukaan merata (metode tuang), diamkan cawan petri hingga media mengeras. Cawan yang berisi agar dan larutan contoh dimasukan ke dalam inkubator pada suhu 30°C selama 48 jam dengan posisi cawan petri dibalik. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang ada di dalam cawan petri. Jumlah koloni yang dapat dihitung yaitu yang mempunyai jumlah koloni antara 20 sampai 200 koloni.

III. Hasil Dan Pembahasan

Komposisi proksimat ikan lele (*Clarias sp*)

Ikan lele segar, sebelum disimpan dalam suhu chilling diuji komposisi proksimat terlebih dahulu. Hasil uji proksimat dapat dilihat pada Tabel 1. Komposisi protein yang diperoleh cukup rendah 2,94%, kadar air yang diperoleh cukup tinggi 77,78%, kadar abu yang diperoleh adalah 1,35%, sedangkan kadar lemak mencapai 0,95% serta kadar karbohidrat 16,96%. Hasil berbeda dibandingkan dengan ikan lele jenis *Clarias giriepinus* yang diperoleh dari laguna Lagos Nigeria dalam penelitian Osibona (2011). Ikan lele jenis *Clarias giriepinus* memiliki kadar protein, lemak yang lebih tinggi yaitu 19,43% dan 1,15%, sedangkan kadar air dan kadar abu lebih rendah yaitu 76,71% dan 1,23%. Hasil yang berbeda ini diduga dipengaruhi oleh habitatnya. Menurut Udo (2012), perbedaan spesies dari populasi yang berbeda, metode pengolahan spesimen dan habitat dapat mempengaruhi nilai komposisi proksimat suatu spesies.

Tabel 1. Komposisi proksimat ikan lele (*Clarias sp*)

Komposisi proksimat	Nilai (%)
Kadar air	77,78±0,79
Kadar abu	1,35±0,45
Kadar lemak	0,95±0,14
Kadar protein	2,94±0,02
Kadar karbohidrat	16,96±0,21

Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri organoleptik ikan lele pada fase pre rigor, fase rigor dan fase post rigor, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ciri-ciri Organoleptik pada pre rigor, rigor dan *post* rigor

Parameter	Pre Rigor	Rigor	Post Rigor
Disiangi	Hari ke 1	Hari ke 4	Hari ke 9
Mata	Cerah, bola mata menonjol, kornea jernih	Bola mata agak cekung, pupil berwarna keabu-abuan, kornea agak keruh	Bola mata agak cekung, pupil berwarna keabu-abuan, kornea keruh
Insang	-	-	-
Lendir	Lapisan lendir jernih, transparan, mengkilat cerah	Mulai agak keruh, warna agak putih, kurang transparan	Lendir tebal menggumpal berwarna putih dan keruh
Daging	Sayatan daging sangat cemerlang, spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang	Sayatan daging sedikit kurang cemerlang, spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dengan	Sayatan daging tampak kusam, terdapat warna merah sepanjang tulang belakang, dengan dinding perut sangat lunak

	belakang, dinding perut daging utuh	dinding perut daging utuh	
Bau	Bau sangat segar, spesifik jenis	Netral	Bau amoniak kuat, ada bau H ₂ S, bau asam jelas dan busuk
Tekstur	Padat elastis, jika ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang	Agak lunak dan kurang elastis bila ditekan dengan jari. Agak mudah untuk menyobek daging dari tulang belakang	Agak lunak dan kurang elastis bila ditekan dengan jari. Agak mudah untuk menyobek daging dari tulang belakang
Tidak Disiangi	-	Hari ke 4	Hari ke 10
Mata	-	Bola mata agak cekung, pupil berubah keabu-abuan, kornea agak keruh	Bola mata cekung, pupil berwarna putih susu, kornea keruh
Insang	-	Merahagakkusam, tanpa lender	
Lendir	-	Mulai agak keruh, warna agak putih, kurang transparan	Lendir tebal menggumpal berwarna putih dan keruh
Daging	-	Sayatan daging sedikit kurang cemerlang, spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut daging utuh	Sayatan daging tampak kusam, terdapat warna merah sepanjang tulang belakang, dengan dinding perut sangat lunak
Bau	-	Bau netral	Bau amoniak kuat, ada bau H ₂ S, bau asam jelas dan busuk
Tekstur	-	Agak lunak dan kurang elastis bila ditekan dengan jari. Agak mudah untuk menyobek daging dari tulang belakang	Agak lunak dan kurang elastis bila ditekan dengan jari. Agak mudah untuk menyobek daging dari tulang belakang

Kondisi pre rigor untuk ikan lele terjadi pada hari ke 1 (untuk ikan yang disiangi), fase rigor pada ikan lele pada hari ke 4 (baik untuk ikan yang disiangi maupun ikan yang tidak disiangi), sedangkan fase post rigor ikan lele masuk pada hari ke 9 (untuk ikan yang disiangi) dan pada hari ke 10 (untuk ikan yang tidak disiangi).

Fase pre rigor merupakan perubahan pertama yang terjadi ketika ikan mati, yang ditandai meleemasnya otot-otot ikan sesaat setelah ikan mati sehingga ikan mudah dilenturkan dan secara biokimia ditandai dengan menurunnya kadar ATP dan kreatin fosfat. Perubahan ini terjadi karena terhentinya peredaran darah yang membawa oksigen untuk kegiatan metabolismenya. Meskipun telah mati, didalam tubuh ikan masih berlangsung proses enzimatis. Proses ini berjalan tanpa kendali sehingga mengakibatkan perubahan bioakimia yang luar biasa (Yunizal dan Wibowo 1998).

Fase rigor ditandai dengan keadaan otot yang kaku dan keras. Kelenturan ikan akan menghilang berhubungan dengan terbentuknya aktomiosin yang berlangsung lambat pada tahap awal dan kemudian menjadi cepat pada tahap selanjutnya. Fase rigor mortis terjadi pada saat-saat siklus kontraksi antara relaksasi antara miosin dan aktin di dalam miofibril terhenti dan terbentuknya aktomiosin yang permanen (Eskin 1990).

Tahapan post mortem diakhiri dengan fase post rigor yang merupakan permulaan dari proses pembusukan. Post rigor ditandai dengan mulai melunaknya otot ikan secara bertahap yang disebabkan oleh autolisis, pembusukan oleh bakteri dan ketengikan. Peran bakteri pada tahap ini dalam kerusakan ikan mulai tampak menonjol setelah dihasilkan senyawa-senyawa sederhana hasil autolisis yang berfungsi sebagai media pertumbuhannya. Pertumbuhan bakteri menyebabkan proses kerusakan ikan berlangsung semakin cepat, sehingga ikan akhirnya dikatakan busuk dan tidak layak untuk dikonsumsi (Yunizal dan Wibowo 1998).

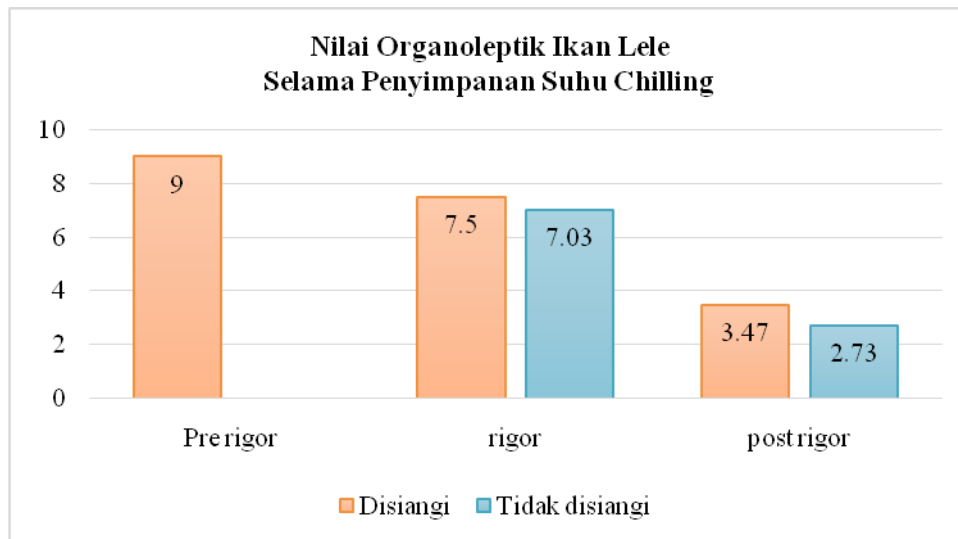
Penilaian organoleptik merupakan cara yang paling banyak dilakukan dalam menentukan tanda-tanda kesegaran ikan karena lebih mudah dan lebih cepat dikerjakan, tidak memerlukan banyak peralatan, serta tidak memerlukan laboratorium (Hadiwiyoto 1993). Penetapan kemunduran mutu ikan secara subjektif (organoleptik) dilakukan menggunakan *score sheet* yang telah ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional SNI 01-2346-2006 (BSN 2006) serta menggunakan 5 (lima) orang panelis. Parameter yang diamati, yakni keadaan mata, insang, lendir, daging, bau, dan tekstur. Pengamatan dilakukan pada ikan lele yang disiangi dan tidak siangi. Nilai rata-rata skor uji organoleptik terhadap ikan lele dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata skor uji organoleptik terhadap ikan lele

Spesifikasi	Pre Rigor		Rigor		Post rigor	
	D	TD	D	TD	D	TD
Mata	9,00 ±		7,40 ±	7,00 ±	3,80 ±	3,00 ± 0,00
	0,00		0,55	0,00	1,09	
Insang	9,00 ±		7,00 ±	6,80 ±	2,20 ±	1,80 ± 1,09
	0,00		0,00	0,45	1,09	

Lendir	9,00 ± 0,00	7,40 ± 0,55	6,80 ± 0,46	4,20 ± 1,09	3,00 ± 0,00
Daging&perut	9,00 ± 0,00	7,40 ± 0,56	7,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	2,60 ± 0,89
Bau	9,00 ± 0,00	8,00 ± 0,00	7,40 ± 0,56	3,40 ± 0,89	2,60 ± 0,90
Tekstur	9,00 ± 0,00	7,80 ± 0,45	7,20 ± 0,45	4,20 ± 1,09	3,40 ± 0,89
Rerata	9,00 ± 0,00	7,50 ± 0,20	7,03 ± 0,07	3,47 ± 0,29	2,73 ± 0,28

Nilai Organoleptik Ikan lele penyimpanan suhu chilling dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai organoleptik ikan lele selama penyimpanan suhu chilling

Gambar 1. menunjukkan bahwa nilai organoleptik ikan lele semakin menurun dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Proses perubahan pada ikan setelah mati terjadi karena aktivitas enzim dan mikroorganismekedua hal itu menyebabkan tingkat kesegaran ikan menurun. Penurunan tingkat kesegaran ikan ini terlihat dengan adanya perubahan kimia, fisik, dan organoleptik pada ikan. Cepat atau lambatnya kemunduran mutu ikan dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor internal yang berkaitan dengan ikan itu sendiri dan eksternal yang berkaitan dengan lingkungan dan penanganan (FAO 1995).

Uji pH

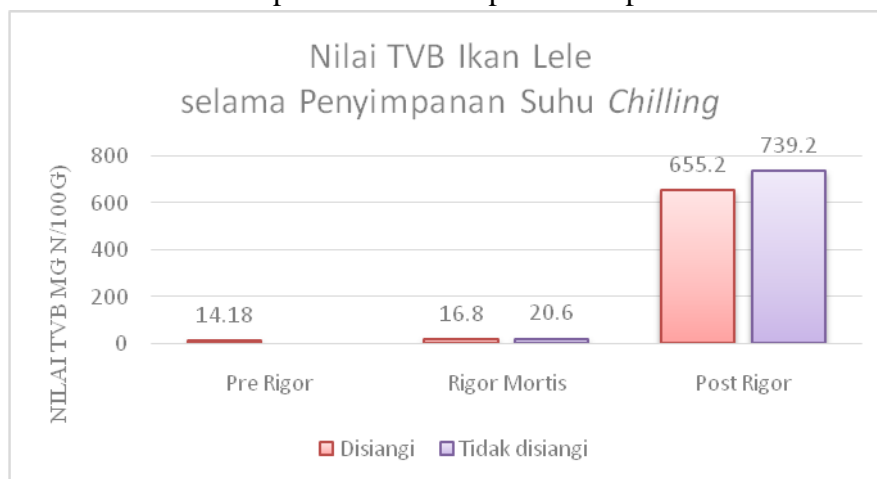
Kesegaran ikan juga dapat ditentukan dengan mengukur pH daging ikan. Produksiasamlaktatdarihasil proses glikolisissecaraanaerobsetelah ikan mati akan menentukan perubahan pH pada daging ikan. Perubahan nilai pH pada ikan bergantung pada berbagai faktor seperti jenis ikan, cara menangkap, pemberian pakan dan kondisilainnya (Sakaguchi 1990).

Hasil pengujian pH dari fasepre rigor, rigor mortis, dan post rigor pada ikan yang disimpan pada suhu rendah untuk ikanlele yang disiangiadalah 6,81, 6,6, dan 6,63sedangkanuntukikanlele yang tidakdisiangiadalah 6,81, 6,61, dan 6,78. Data penelitian tersebut diketahui saat fase rigor mortis pH menjadi turun kemudian pH sedikit mengalami kenaikan saat fase post rigor. Faserigor mortis, nilai pH daging ikan akan mengalami penurunanmenjadi 6,2-6,6 dari pH mula-mula 6,9-7,2. Tinggi rendahnya pH awal ikan sangat tergantung pada jumlahglikogen yang ada dan kekuatan penyangga pada daging ikan. Nilai pH daging ikan akan terus naik mendekati netral setelahfaserigor mortisberakhir (Farber 1965).

Penguraian enzim menjadi senyawa-senyawa sederhana dimulai pada saat nilai pH turun. Nilai pH yang turun akanmengakibatkanenzimkatepsinmenjadiaktif. Enzim tersebut mampu menguraikan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga nilai pH kembali naik. Nilai pH daging ikan akan terus naik mendekati netral setelahfaserigor mortisberakhir. Seiringdenganbertambahnyawaktu penyimpananakan terjadi peningkatan nilai pH pada fasepost rigorawal dan terusmeningkat pada fasepost rigorakhir (Nurjanahet al.2007).

Uji TVB(*Total Volatile Base*)

Penentuan kesegaran ikan secara kimiawi dapat dilakukan menggunakan prinsip penetapan TVB. Prinsip penetapan TVB adalah menguapkan senyawa-senyawa yang terbentuk karena penguraian asam-asam amino yang terdapat pada daging ikan. Berbagai komponen, seperti basa volatil, terakumulasi pada daging sesaat setelah mati. Akumulasi ini terjadi akibat reaksi biokimia post mortem dan aktivitas mikroba pada daging. Berbagai macam senyawa yang terakumulasi tersebut dapat digunakan untuk mengukur tingkat kesegaran ikan. Semakin tinggi nilai TVB menunjukkan mutu daging yang semakin menurun. Perubahan nilai TVB pada ikan lele dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil uji TVB ikan lele selama penyimpanan suhu *chilling*

Penentuan fase post mortem dilakukan untuk mengetahui interval waktu terjadinya perubahan-perubahan yang menyebabkan pembusukan pada ikan lele yang disimpan pada

suhu *chilling*. Urutan proses perubahan yang terjadi pada ikan meliputi perubahan pre rigor, rigor mortis, dan post rigor. Menurut Eskin (1990), Perubahan pre rigor pada ikan terjadi secara bersamaan untuk semua kombinasi perlakuan setelah ikan mati. Perubahan pre rigor ini ditandai dengan terlepasnya lendir dari kelenjar di bawah permukaan kulit. Perubahan rigor mortis pada ikan ditandai dengan kekakuan otot ikan yang diawali dari pangkal ekor hingga mencapai post rigor. Kekakuan otot ini dikarenakan adanya kontraksi-relaksasi antara aktin dan myosin yang membentuk aktomiosin.

Uji TVB yang dilakukan pada ikan lele yang berada pada fase pre rigor, rigor mortis dan post rigor untuk mengetahui perbedaan tingkat kesegaran pada masing-masing fase. Hasil uji TVB Gambar 2. menunjukkan bahwa pada fase pre rigor, nilai TVB yang dihasilkan adalah 14,18 N/100g, hal ini menunjukkan bahwa ikan lele pada fase pre rigor masih dalam keadaan segar. Fase rigor mortis nilai TVB sebesar 16,8 dan 20,6 mg N/100g yang menunjukkan ikan lele dalam keadaan kurang segar tapi masih dapat dikonsumsi. Menurut Farber (1965), kesegaran ikan dapat dibagi menjadi 4 kriteria berdasarkan nilai TVB. Ikan termasuk kriteria sangat segar apabila nilai TVB kurang dari 10 mg N/100g. Ikan dengan nilai TVB antara 10-20 mg N/100g termasuk dalam kriteria segar. Ikan termasuk kriteria masih bisa dikonsumsi dengan apabila nilai TVB antara 20-30 mg N/100g dan tidak bisa dikonsumsi apabila nilai TVB lebih dari 30 mg N/100g. Menurut Zaitsev *et al.* (1969), batas nilai TVB ikan air tawar yang masih dapat diterima berkisar antara 18 – 25 mg N/100 g.

Hasil pengujian TVB ikan lele menunjukkan bahwa pada fase post rigor nilai TVB meningkat tajam sebesar 655,2 dan 739,2 mg N/100g lebih tinggi dari nilai TVB pada fase pre rigor dan rigor mortis, hal ini terjadi karena semakin lama penyimpanan maka nilai TVB ikan akan semakin meningkat akibat adanya degradasi enzim-enzim dalam tubuh ikan menghasilkan senyawa-senyawa sederhana yang merupakan komponen-komponen penyusun senyawa basa volatil. Menurut Karungi *et al.* (2003), peningkatan nilai TVB selama penyimpanan akibat degradasi protein dan derivatnya menghasilkan sejumlah basa yang mudah menguap seperti amoniak, histamin, H₂S dan trimetilamin yang berbau busuk.

Proses penyimpanan dalam suhu *chilling* dapat menghambat proses kemunduran mutu ikan dibandingkan penyimpanan dalam suhu ruang. Menurut Nurjanah *et al.* (2007), nilai TVB pada penyimpanan suhu *chilling* lebih rendah dibandingkan penyimpanan suhu lingkungan, semakin rendah suhu yang digunakan dalam penyimpanan, pertumbuhan bakteri, kegiatan enzimatik dan peningkatan nilai TVB berjalan lambat.

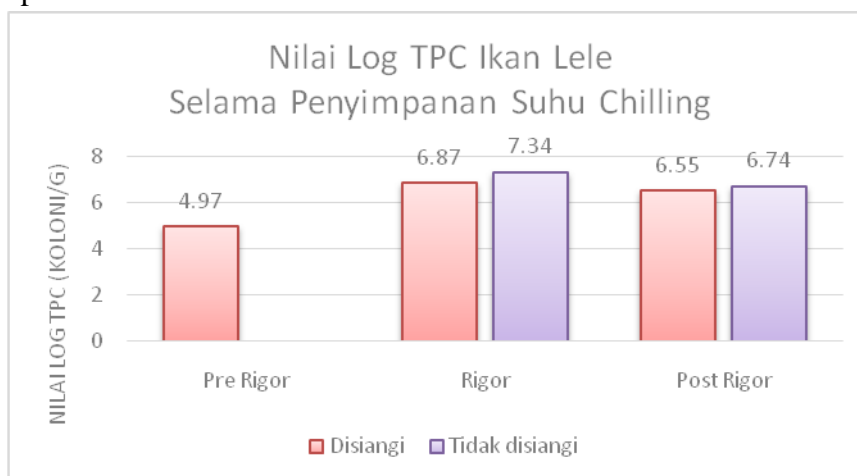
Perlakuan penyiangan dan tanpa penyiangan memberikan pengaruh terhadap nilai TVB ikan lele, hal tersebut ditunjukkan dengan nilai TVB yang lebih rendah pada ikan lele yang disiangi. Hal ini terjadi karena isi perut pada ikan lele dengan perlakuan disiangi dihilangkan. Isi perut merupakan sumber bakteri yang mampu menguraikan protein menjadi asam amino. Menurut Ozogulet *et al.* (2004), sebagian besar senyawa-senyawa yang bersifat volatil dihasilkan oleh aktivitas bakteri yang berpusat pada isi perut ikan.

Sumber bakteri di dalam isi perut ikan juga mengandung beberapa enzim yang dapat menguraikan protein. Enzim yang terdapat pada organ pencernaan ini adalah tripsin, kemotripsin, pepsin (Grigor *et al.* 2002). Oleh karena itu, proses pembusukan pada ikan lele

yang dibuang isi perutnya berlangsung lebih lambat dibanding perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan beberapa enzim yang terdapat pada organ pencernaan dihilangkan, hanya enzim katepsin yang aktif menguraikan protein. Selain itu, proses penyimpanan pada suhu rendah juga dapat menghambat aktivitas enzim.

Uji TPC(*Total Plate Count*)

Uji TPC (*Total Plate Count*) dilakukan untuk mengetahui jumlah total bakteri pada sampel. Pengujian ini disebut juga pengujian kesegaran ikan secara mikrobiologi. Produk ikan segar batas jumlah total bakteri yang diperbolehkan adalah 5×10^5 koloni/g (Badan Standarisasi Nasional 1992). Jika jumlah bakteri lebih sedikit dari jumlah tersebut diatas maka ikan masih bisa dikonsumsi dengan aman, namun bila jumlahnya sudah melebihi angka tersebut maka ikan sudah tidak dapat dikonsumsi lagi karena sudah dikatakan busuk dan dapat membahayakan konsumen. Pengujian *Total Plate Count* (TPC) dilakukan dengan cara menghitung jumlah bakteri yang ditumbuhkan pada media agar dan diinkubasi selama 24 jam. Metode ini didasarkan pada jumlah koloni yang muncul pada cawan. Hasil uji TPC dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai log TPC ikan lele selama penyimpanan suhu *chilling*

Uji TPC telah dilakukan pada ikan lele yang berada pada fase pre rigor, rigor mortis dan post rigor untuk mengetahui perbedaan tingkat kesegaran pada masing-masing fase. Berdasarkan pengujian TPC (Gambar 3), pada fase pre rigor nilai log TPC sebesar 4,97 yang sama artinya dengan nilai TPC sebesar $0,95 \times 10^5$ koloni/g, hal ini menunjukkan bahwa ikan lele masih dalam keadaan segar, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yang menyebutkan bahwa daging ikan dikatakan layak dikonsumsi menurut SNI 01-2729-1992 apabila jumlah bakteri kurang dari 5×10^5 koloni/g. Pada Fase rigor mortis nilai log TPC meningkat menjadi 6,87 dan 7,34 yang sama artinya dengan nilai TPC sebesar $74,5 \times 10^5$ dan 219×10^5 koloni/g yang menunjukkan bahwa ikan lele sudah tidak layak dikonsumsi. Fase post rigor dengan nilai log TPC sebesar 6,55 dan 6,74 yang sama artinya dengan nilai TPC sebesar 36×10^5 dan 55×10^5 koloni/g, hal ini dikarenakan jumlah bakteri akan meningkat seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Menurut Leksono dan

Amin (2001), pada awal penyimpanan total bakteri yang terdapat pada ikan relatif tidak berbeda. Jumlah bakteri semakin meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan, hal ini dikarenakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan bakteri yang menyebabkan bakteri dapat tumbuh secara maksimal.

Pada fase post rigor nilai TPC yang diperoleh lebih rendah daripada pada fase post rigor, hal tersebut terjadi kemungkinan dikarenakan adanya kontaminasi pada saat pengujian. Jika dikaitkan dengan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan dapat dilihat adanya perbedaan yang signifikan antara kondisi ikan lele pada fase rigor mortis dan post rigor dimana pada fase post rigor, ikan lele telah mengalami kemunduran mutu dengan nilai organoleptik sebesar 3,47 sedangkan pada fase rigor mortis nilai organoleptiknya sebesar 7,50 lebih tinggi dari pada fase post rigor. Menurut Irawan (1995), aktivitas bakteri dapat menyebabkan berbagai perubahan biokimiawi dan fisikawi yang pada akhirnya menjurus pada kerusakan secara menyeluruh sehingga menurunkan nilai organoleptik pada ikan.

Proses penyimpanan dalam suhu *chilling* dapat menghambat proses kemunduran mutu ikan dibandingkan penyimpanan dalam suhu ruang. Menurut Erikson dan Misimi (2008), yang menyatakan bahwa aktivitas enzim dan pertumbuhan bakteri pada fillet ikan dapat dihambat jika disimpan pada suhu 0-4°C. Menurut Gelman *et al.* (2001), bakteri yang terhambat pada penyimpanan suhu rendah biasanya dari jenis bakteri termofil dan mesofil. Perkembangan bakteri pada ikan sangat dipengaruhi oleh suhu, semakin besar perbedaan antara suhu pada habitat ikan dengan suhu penyimpanan yang digunakan maka pertumbuhan bakteri semakin dihambat.

Berdasarkan pengujian TPC Gambar 3. diketahui terdapat perbedaan jumlah bakteri antara perlakuan disiangi dengan yang tidak disiangi. Pada perlakuan tidak disiangi diperoleh nilai TPC yang lebih tinggi, hasil ini diduga dipengaruhi oleh jeroan perut ikan. Menurut Eskin (1990), jeroan pada ikan terdapat kelompok bakteri yang memiliki kemampuan untuk tetap hidup di suhu rendah seperti psikrotrof. Lan *et al.* (2007), juga mengemukakan bahwa suhu penyimpanan yang rendah tidak mampu menghentikan kegiatan semua jenis bakteri yang terdapat pada jeroan ikan, karena bakteri psikrotrof, psikrotrof, dan mesofil masih mampu hidup.

Jumlah bakteri yang terdapat pada tubuh ikan ada hubungannya dengan kondisi perairan tempat ikan tersebut hidup. Perbedaan jenis dan jumlah bakteri yang dijumpai pada ikan disebabkan oleh makanan, cara penangkapan, penanganan, dan perbedaan suhu yang dipengaruhi oleh musim dan letak geografis (Junianto 2003). Jumlah bakteri yang terdapat pada ikan tergantung dari lingkungan tempat ikan tersebut ditangkap. Bakteri yang umumnya ditemukan pada ikan adalah bakteri *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Sarcina*, *Vibrio*, *Flavobacterium*, *Serratia* dan *Bacillus* (Lan *et al.* 2007).

IV. Kesimpulan

Komposisi proksimat ikan lele yang diperoleh protein yang cukup rendah (2,94%), kadar air yang diperoleh cukup tinggi (77,78%), kadar abu yang diperoleh adalah 1,35%, sedangkan kadar lemak mencapai 0,95% serta kadar karbohidrat 16,96%. Penyimpanan

suhu *chilling*, kondisi pre rigor untuk ikan lele terjadi pada hari ke 1 (untuk ikan yang disiangi), fase rigor pada ikan lele pada hari ke 4 (baik untuk ikan yang disiangi maupun ikan yang tidak disiangi), sedangkan fase post rigor ikan lele masuk pada hari ke 9 (untuk ikan yang disiangi) dan pada hari ke 10 (untuk ikan yang tidak disiangi).

Hasil pengujian pH dari fase pre rigor, rigor mortis, dan post rigor pada ikan yang disimpan pada suhu rendah untuk ikan lele yang disiangi adalah 6,81, 6,6, dan 6,63 sedangkan untuk ikan lele yang tidak disiangi adalah 6,81, 6,61, dan 6,78. Pada fase pre rigor, nilai TVB yang dihasilkan adalah 14,18 N/100g, sedangkan pada fase rigor mortis nilai TVB sebesar 16,8 dan 20,6 mg N/100g serta pada fase post rigor nilai TVB meningkat tajam sebesar 655,2 dan 739,2 mg N/100g. Pada fase pre rigor nilai log TPC sebesar 4,97 yang sama artinya dengan nilai TPC sebesar $0,95 \times 10^5$ koloni/g, sedangkan pada fase rigor mortis nilai log TPC meningkat menjadi 6,87 dan 7,34 yang sama artinya dengan nilai TPC sebesar $74,5 \times 10^5$ dan 219×10^5 koloni/g, serta pada fase post rigor dengan nilai log TPC sebesar 6,55 dan 6,74 yang sama artinya dengan nilai TPC sebesar 36×10^5 dan 55×10^5 koloni/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati Y, Budianto S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Indonesia Ikan Segar SNI 01-2729-1992. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. Standar nasional Indonesia 01-2345-2006. Uji Organoleptik Ikan Segar. Badan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- Eskin NAM. 1990. *Biochemistry of foods. Second edition*. San Diego: Academic Press. Inc.
- Erikson U, Misimi E. 2008. Atlantic salmon skin and fillet color changes effected by perimortem handling stress, rigor Mortis, and Ice Storage. *Journal of Food Science* 73 (2):50-59.
- FAO. 1995. Quantity and Quality Changes in Fresh Fish, by Huss, ed. Rome: Fisheries Technical Paper No.384. 95 pp.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1995. *Quality and Quality Changes in Fresh Fish*. Hus HH (ed). Rome: *FAO Fisheries Technical Paper* No. 331. 75 pp. 0-65.
- Farber L. 1965. *Freshness Test in Fish as Food*. New York: Academic Press.
- Fardiaz S. 1987. *Penuntun Praktek Mikrobiologi Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gelman A, Glatman L, Drabkin V, Harpaz S. 2001. Effect of storage temperature and preservative treatment on shelf life of the pond-raised freshwater fish, silver perch (*Bidyanus bidyanus*). *Journal Food Protection* 64:1584-1591.

- Grigor JM, Theaker JB, Alasalvar C, O'hare WT, Ali Z. 2002. Analysis of Seafood Aroma/odour by Electronic Nose Technology and Direct Analysis. Dalam : *Seafood-Quality,Technology and Nutraceutical Applications*. Alasalvar C dan Taylor T (eds). NewYork: Springer.
- Hadiwiyanto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid 1: Teknik Pendinginan Ikan*. CV Paripurna. Jakarta
- Ilyas S. 1983. *TeknologiRefrigrasi Hasil PerikananJilid 1. Teknik PendinginanIkan*. CV. Paripurna. Jakarta.
- Irawan A. 1995. *Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan. Cara Mengolah dan Mengawetkan secara Tradisional dan Modern*. CV. Aneka. Solo.
- Junianto. 2003. *Teknik Pengawetan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Karungi C, Byaruhanga YB, Moyunga JH. 2003. *Effect of pre-icing duration on quality deterioration of iced perch (Lates niloticus)*. *Journal Food Chemistry* 85: 13-17.
- Lan NT, Dallsgaard A, Cam PD, Mara D. 2007. Microbiological quality of fish grown in wastewater-fed and non wastewater-fed fishpond in Hanoi, Vietnam: influence of hygiene practices in local retail markets. *Journal Water and Health* 5: 209-218.
- Leksono T, Amin W. 2001. Analisis pertumbuhan mikroba ikan jambal siam (*pangasius sutchi*) asap yang telah diawetkan secara ensiling. *Jurnal Natur Indonesia* 4 (1).
- Nurjanah, Tati N, Fatmawati Z. 2007. Karakteristik mutu ikanbandeng (*chanoschanos*) di tambaksambirotokabupatenpatijawatengah. Jakarta:Seminar International Perikanan 2007.
- Osibona AO. 2011. Comparative study of proximate composition, amino and fatty acids of some economically important fish species in Lagos, Nigeria. *African Journal of Food Science* 5(10): 581-588.
- Ozogul Y, Ozyurt G, Ozogul F, Kuley E, Polat A. 2004. Freshness assessment of europeaneel (*Anguilla anguilla*) by sensory, chemical, and microbiological methods. *JournalFood Chemistry*92: 745-751.
- Rehbein H. 1979. *Development of an enzymatic method to differentiate freshand sea-frozen and thawed fish fillets*. *Z LebensmUnters Forsch*169:263-265.
- Sakaguchi M. 1990. Sensory and non-sensory methods for measuring freshness offish and fishery products. Didalam *Science of Processing Marine FoodProduct*. Motohiro T, Hashimoto K, Kayama M and Tokunaga T (Editor).Japan:International Agency.

- Stein LH, Hirmas E, Mevik MB, Karlsen R, Nortved R, Bencze AM, Sunde J, Kiessling A. 2005. The effects of stress and storage temperature on the colour and texture of pre-rigor filleted farmed cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture Research* 36:1197-1206.
- Udo PJ. 2012. Investigation of the biochemical composition of *Heterobranchius longifilis*, *Clarias gariepinus* and *Chrysichthys nigrodigitatus* of the Cross River, Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition* 11(10): 865-868.
- Yunizal dan Wibowo. 1998. *Penanganan Ikan Segar*. Jakarta: Instalasi penelitian Perikanan Laut Slipi.
- Zaitsev K, Kizeveter I, Lagunov L, Makarova T, Minder, Podsevalov V. 1969. *Fish Curing and Processing*. Moscow : Mir Publisher.
- Zakaria, R. 2008. Kemunduran Mutu Ikan Gurami (*Osporonemus gouramy*) Pasca Panen pada Penyimpanan Suhu Chilling. [Skripsi] Teknologi Hasil Perikanan. IPB. Bogor. Bogor.