



## Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Fungi Ikan Bandeng

Elfrida Theresia P. Siburian , Pramesti Dewi, Nana Kariada

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima Agustus 2012  
Disetujui Agustus 2012  
Dipublikasikan November 2012

Kata kunci:  
Bakteri  
Fungi  
Ikan bandeng  
Suhu penyimpanan

### Abstrak

Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan bakteri dan fungi pada ikan bandeng (*Chanos chanos*). Variasi suhu penyimpanan adalah -6°C, 10°C, dan 30°C, sedangkan variasi lama waktu penyimpanan adalah 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Sebanyak 9 ekor ikan bandeng dimasukkan ke dalam 3 plastik, masing-masing plastik/kelompok terdiri dari 3 ekor. Kelompok 1 disimpan dalam freezer (suhu beku -6°C), kelompok 2 disimpan di kulkas (suhu dingin 10°C) dan kelompok 3 di ruangan (suhu kamar 30°C). Masing-masing kelompok suhu disimpan selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Jumlah pertumbuhan bakteri dan fungi dalam media tanam PDA dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu penyimpanan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri dan fungi pada ikan bandeng. Suhu beku (-60°C) dan suhu dingin (10°C) penyimpanan selama 24 jam dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan fungi. Pertumbuhan optimal bagi bakteri dan fungi terjadi pada penyimpanan dalam suhu kamar (30°C) selama 24 jam, 48 jam, 72 jam. Simpulan dari penelitian ini adalah. Disimpulkan bahwa suhu dan waktu penyimpanan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri dan fungi pada ikan Bandeng.

### Abstract

The purpose of this study was to know the effect of temperature and storage time on the growth of bacteria and fungi on milkfish (*Chanos chanos*). Variations storage temperature is -6°C, 10°C, and 30°C, while the variation of the storage time was 24 hours, 48 hours and 72 hours. A total of 9 milkfish put into 3 plastic, each plastic/group consisted of 3 milkfish. Group 1 was stored in a freezer (freezing temperatures -60°C), group 2 was stored in the refrigerator (10°C colder temperatures) and group 3 in the room (room temperature 30°C). Each group recorded temperature for 24 hours, 48 hours, and 72 hours. Total growth of bacteria and fungi in the growing media PDA analyzed descriptively. The results showed that temperature and storage time effect on the growth of bacteria and fungi on milkfish. Freezing temperatures (-6°C) and cold temperature (10°C) storage for 24 hours to inhibit the growth of bacteria and fungi. Optimal for growth of bacteria and fungi occur on storage at room temperature (30°C) for 24 hours, 48 hours, 72 hours. It was concluded that the temperature and storage time effect on the growth of bacteria and fungi on Milkfish.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

## Pendahuluan

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak, terutama ikan segar (Hadiwiyoto 1993). Ciri-ciri ikan segar antara lain mata jernih, kornea bening, pupil hitam, mata cembung dan insang merah segar. Jika kualitasnya menurun, insang berwarna keabuan, berlendir dan bau, sisik melekat kuat, mengkilap dan tertutup lendir jernih, aroma berbau khas ikan. Jika ikan tidak segar lagi, berbau busuk dan biasanya mengapung jika diletakkan di dalam air. Pada ikan yang masih segar, daging elastis dan bewarna cerah, dan jika ditekan tidak menimbulkan bekas permanen.

Indonesia adalah negara yang kaya dengan hasil perikanan. Salah satu hasil dari perikanan tersebut adalah ikan bandeng (*Chanos chanos*). Ikan bandeng banyak dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia karena mempunyai nilai gizi tinggi dan rasa yang lezat. Ikan bandeng juga dikenal sebagai trade mark Semarang, sehingga ikan ini banyak dikenal dan diperoleh di pasar-pasar tradisional Kota Semarang. Ikan bandeng mengandung protein sekitar 20% berat basah, lemak 4,8% bahan segar. Protein dalam daging ikan bandeng terdiri dari asam amino esensial yaitu arginin, histidin, isoleusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin. Tingginya nilai gizi pada ikan bandeng menjadikan ikan ini sebagai salah satu sumber makanan untuk manusia. Pada umumnya konsumen menghendaki ikan segar, padahal ikan termasuk komoditas yang sangat mudah busuk (highly perishable) (Pamijati 2009).

Ikan segar atau ikan basah adalah ikan yang belum atau tidak diawetkan dengan bahan apapun kecuali didinginkan dengan es. Penanganan ikan segar dilakukan pada ikan sejak ditangkap sampai diterima konsumen (Murniyati & Sunarman 2000). Proses pembusukan lebih cepat pada suhu tinggi sehingga proses pembusukan dapat dihambat dengan suhu rendah. Menurut Junianto (2003), kesegaran ikan tidak dapat ditingkatkan tetapi hanya dapat dipertahankan. Proses pengawetan ikan dengan cara pendinginan dapat mempertahankan masa kesegaran (shelf life) ikan selama 12-18 hari, tergantung jenis ikan, cara penanganan, tingkat kesegaran ikan yang akan diinginkan dan suhu yang digunakan. Pendinginan ikan merupakan salah satu proses yang umum digunakan untuk mengatasi pembusukan ikan, baik selama penangkapan, pengangkutan, maupun penyimpanan

sementara sebelum diolah menjadi produk lain.

Pengawetan atau pengolahan hasil perikanan bertujuan untuk menghambat atau menghentikan kegiatan zat-zat dan mikroorganisme yang dapat menimbulkan pembusukan (kemunduran mutu) dan kerusakan (Moeljanto 2002). Memperpanjang daya simpan dan untuk mengatasi masalah pembusukan ikan (selama penangkapan, pengangkutan, penyimpanan dan pemasaran) diperlukan media pendingin untuk mempertahankan kesegaran ikan dalam waktu tertentu.

Menurut Supardi dan Sukamto (1999) proses pembusukan ikan oleh bakteri dan fungi dapat dihambat dengan penyimpanan ikan pada suhu 0°C atau lebih rendah lagi. Fungi memiliki aktivitas air (aw) pada 0,87-0,80. Penyimpanan pada suhu dingin dapat mempertahankan mutu (jangka pendek atau beberapa hari) dan apabila disimpan pada suhu beku dapat bertahan dalam jangka waktu sampai selama satu tahun. Penyimpanan dengan suhu dingin dan beku juga dapat menghancurkan mikroba-mikroba pembusuk. Pada suhu dingin dan beku, terjadi kenaikan konsentrasi padatan intraseluler sehingga mengakibatkan perubahan fisik dan kimia sel-sel bakteri dan fungi penyebab busuk (Khomsan 2004).

Mikroorganisme yang terdapat di perairan payau dapat menginfeksi ikan bandeng yang hidup di dalamnya (Feliatra 2002). Ikan yang terkontaminasi mikroorganisme akan mengalami proses pembusukan, ditandai adanya aktivitas enzimatik dari bakteri atau fungi yang merombak komponen daging ikan sehingga terbentuk senyawa yang aromanya menyengat. Aroma tersebut merupakan gabungan dari sejumlah senyawa hasil pembusukan. Ikan busuk tidak layak jual sehingga merugikan pedagang, dan juga tidak layak konsumsi.

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan bakteri dan fungi pada ikan bandeng yang disimpan pada suhu beku -6°C, suhu dingin 10°C, dan suhu kamar 30°C dengan lama waktu penyimpanan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam dalam media tanam PDA.

Metode Penelitian  
Penelitian dilaksanakan di

Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Unnes. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan metode purposive random sampling.

Sebanyak 9 ekor ikan bandeng dimasukkan ke dalam 3 plastik, masing-masing plastik/kelompok terdiri dari 3 ekor. Kelompok 1 disimpan dalam freezer (suhu beku  $-6^{\circ}\text{C}$ ), kelompok 2 disimpan di kulkas (suhu dingin  $10^{\circ}\text{C}$ ) dan kelompok 3 di ruangan (suhu kamar  $30^{\circ}\text{C}$ ). Masing-masing kelompok suhu disimpan selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

Penghitungan pertumbuhan bakteri dan fungi dilakukan dengan faktor pengenceran. Daging ikan bandeng dihancurkan dengan mortal, kemudian diambil dan ditimbang sebanyak 1g dan ditambah akuades. Selanjutnya diencerkan secara bertingkat. Sebanyak 1 ml suspensi pengenceran 10-1 diambil dengan mikropipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml akuades steril untuk mendapatkan pengenceran 10-2. Sebanyak 1 ml suspensi pengenceran 10-2 diambil dengan mikropipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml akuades steril untuk mendapatkan pengenceran 10-3.

Potato Dextrose Agar (PDA) yang sudah didinginkan hingga temperatur  $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  diambil sebanyak 15-20 ml pada masing-masing cawan petri dan dibiarkan hingga padat. Selanjutnya, lalu 1 ml suspensi dari dua pengenceran terakhir dimasukkan ke cawan petri secara duplo kemudian diratakan dengan ose segitiga. Cawan petri yang berisi sampel diinkubasi pada inkubator suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari. Data pertumbuhan bakteri dan jamur dianalisa secara deskriptif.

#### Hasil dan Pembahasan

Hasil penghitungan jumlah bakteri dan fungi pada masing-masing suhu dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1-3.

Pertumbuhan bakteri dan fungi pada suhu beku ( $-6^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C}$ ) selama 24 jam baik pada pengenceran 10-2 dan 10-3 adalah nol atau tidak ada pertumbuhan bakteri dan fungi (Tabel 1). Prinsip proses pendinginan dan pembekuan adalah mengurangi atau menghentikan sama sekali aktifitas penyebab pembusukan (Imam 1999). Terbukti bahwa penyimpanan daging ikan bandeng lebih aman pada suhu beku ( $-6^{\circ}\text{C}$ ). Pada suhu beku ( $-6^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C}$ ) selama 24 jam pada ulangan I dan II pengenceran 10-2 dan 10-3 terdapat fungi yang terdiri dari khamir dan kapang yaitu  $4.10^2 - 3.10^2$ . Pada penyimpanan 48 jam ulangan I dan II pengenceran 10-2 dan 10-3 pertumbuhan bakteri semakin meningkat dengan jumlah  $1,91.10^4 - 8,3.10^5$ , sedangkan pertumbuhan fungi mengalami pertumbuhan  $2.10^2 - 6.10^3$ . Pada penyimpanan 72 jam ulangan I dan II pertumbuhan bakteri  $1,8.10^4 - 9,4.10^5$  sedangkan pertumbuhan fungi  $3.10^2 - 1.10^3$ .

Pada suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C}$ ) selama 24 jam pengenceran 10-2 dan 10-3 terdapat fungi  $7.10^2 - 6.10^3$ . Pada penyimpanan 48 jam, terdapat bakteri yang pertumbuhan sebanyak  $1,89.10^4 - 1,43.10^5$  dan pertumbuhan fungi  $9.10^2 - 9.10^3$ . Penyimpanan 72 jam, pertumbuhan bakteri  $1,95.10^4 - 1,31.10^5$  dan pertumbuhan fungi  $12.10^2 - 10.10^3$  (Tabel 2).

Pada penyimpanan 48 jam, dan 72 jam pada suhu  $-6^{\circ}\text{C}$  dan  $10^{\circ}\text{C}$  terdapat peningkatan pertumbuhan bakteri padahal pada media tanam sudah ditambah dengan kloramfenikol atau antibakteri yang berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri. Namun, kenyataannya bakteri tetap tumbuh. Hal ini terkait dengan kondisi lingkungan tempat jual beli ikan bandeng di Pasar Peterongan. Kondisi pasar lembab karena banyak genangan air, dan percikan air kotor yang berasal dari genangan air tersebut mengenai ikan segar sehingga menyebabkan berkembangnya bakteri pada ikan bandeng. Kondisi ikan bandeng di Pasar

**Tabel 1** Pertumbuhan bakteri dan fungi pada daging ikan bandeng yang disimpan pada suhu beku ( $-6^{\circ}\text{C}$ ) 24 jam, 48 jam, dan 72 jam

P	$-6^{\circ}\text{C}$											
	24 jam				48 jam				72 jam			
	I		II		I		II		I		II	
	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F
$10^{-2}$	-	$4.10^2$	-	$3.10^2$	$1,61.10^4$	$3.10^2$	$1,91.10^4$	$2.10^2$	$1,99.10^4$	$3.10^2$	$1,8.10^4$	$8.10^2$
$10^{-3}$	-	$3.10^3$	-	$7.10^3$	$1,2.10^5$	$2.10^3$	$8,3.10^4$	$3.10^3$	$1,39.10^5$	$1.10^3$	$9,4.10^5$	$1.10^3$

P: pengenceran, B: bakteri, F: fungi, I: ulangan ke-1, II: ulangan ke-2

**Tabel 2** Pertumbuhan bakteri dan fungi pada daging ikan bandeng yang disimpan pada suhu beku (10°C) 24 jam, 48 jam, dan 72 jam

P	10°C											
	24 jam				48 jam				72 jam			
	I		II		I		II		I		II	
	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F
10 <sup>-2</sup>	-	7.10 <sup>2</sup>	-	5.10 <sup>2</sup>	1,89.10 <sup>4</sup>	1.10 <sup>2</sup>	1,76.10 <sup>4</sup>	9.10 <sup>2</sup>	1,95.10 <sup>4</sup>	10.10 <sup>2</sup>	1,84.10 <sup>4</sup>	12.10 <sup>2</sup>
10 <sup>-3</sup>	-	2.10 <sup>3</sup>	-	6.10 <sup>3</sup>	1,5.10 <sup>5</sup>	1.10 <sup>3</sup>	1,43.10 <sup>5</sup>	-	1,31.10 <sup>5</sup>	9.10 <sup>3</sup>	1,6.10 <sup>5</sup>	9.10 <sup>5</sup>

P: pengenceran, B: bakteri, F: fungi, I: ulangan ke-1, II: ulangan ke-2

**Tabel 3** Pertumbuhan bakteri dan fungi pada daging ikan bandeng yang disimpan pada suhu kamar (30°C) 24 jam, 48 jam, dan 72 jam

P	30°C											
	24 jam				48 jam				72 jam			
	I		II		I		II		I		II	
	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F
10 <sup>-2</sup>	8,3.10 <sup>3</sup>	5.10 <sup>2</sup>	8.10 <sup>3</sup>	4.10 <sup>2</sup>	1,85.10 <sup>4</sup>	1.10 <sup>2</sup>	1,6.10 <sup>2</sup>	1.10 <sup>2</sup>	2,01.10 <sup>4</sup>	2.10 <sup>2</sup>	1,9.10 <sup>4</sup>	3.10 <sup>2</sup>
10 <sup>-3</sup>	6,0.10 <sup>4</sup>	-	4,5.10 <sup>2</sup>	2.10 <sup>3</sup>	1,36.10 <sup>5</sup>	-	1,78.10 <sup>3</sup>	1.10 <sup>3</sup>	1,85x10 <sup>5</sup>	1.10 <sup>3</sup>	1,89x10 <sup>5</sup>	1.10 <sup>3</sup>

P: pengenceran, B: bakteri, F: fungi, I: ulangan ke-1, II: ulangan ke-2

Peterongan tidak baik, yaitu terjadi perubahan warna merah muda sampai merah coklat, terdapat sedikit lendir, bau asam mulai nyata sehingga kemungkinan ikan bandeng sudah terkontaminasi oleh bakteri. Walaupun ikan dianggap sudah steril tetapi pada bagian insang dan intestinum tetap mengandung bakteri (Rab 1997).

Pada suhu kamar (30°C) penyimpanan 24 jam terdapat pertumbuhan bakteri 8,3.10<sup>3</sup>-4,5.10<sup>3</sup> dan terdapat pertumbuhan fungi 5.10<sup>2</sup>-2.10<sup>3</sup>. Pada penyimpanan 48 jam terdapat pertumbuhan bakteri yang semakin meningkat yaitu 1,85.10<sup>4</sup>-1,36.10<sup>5</sup> dan pertumbuhan fungi 1.10<sup>2</sup>-1.10<sup>3</sup>. Sementara, pada penyimpanan 72 jam terdapat pertumbuhan bakteri yang cukup tinggi (meskipun masih di bawah syarat) yaitu 2,01.10<sup>4</sup>-1,85.10<sup>5</sup> dan pertumbuhan fungi 3.10<sup>2</sup>-1.10<sup>3</sup> (Tabel 3).

Pada suhu kamar (30°C), daging ikan bandeng ditumbuhi fungi. Hal ini sesuai dengan pendapat Khomsan (2004) bahwa bakteri dan jamur pembusuk hidup pada suhu 0-30°C. Fungi yang tumbuh pada daging ikan bandeng adalah dari kelompok zygomycetes karena zygomycetes bersifat saprofit atau parasitik pada hewan dan ikan yang berada di air payau dan air tawar (Indrawati 2006). Fungi tersebut dapat

tumbuh pada suhu 00-35°C, dan hadir pada kondisi kualitas air buruk seperti sirkulasi air rendah, kadar oksigen terlalu rendah atau kadar amoniak terlalu tinggi, dan kadar bahan organik tinggi.

Teknik penyimpanan pada suhu beku dapat memperlambat kecepatan reaksi metabolisme, sehingga dengan penurunan suhu 8°C kecepatan reaksinya akan berkurang setengahnya dan memperlambat keaktifan respirasi sehingga pertumbuhan bakteri, jamur dan kebusukan akan dihambat (Khomsan 2004). Penggunaan suhu rendah dan pengawetan pangan tidak dapat membunuh mikroorganisme penyebab kebusukan. Dengan demikian, jika bahan pangan dikeluarkan dari penyimpanan suhu beku dan dibiarakan mencair kembali, pertumbuhan mikroorganisme pembusuk akan berjalan cepat (Winarno 1993).

Hasil survei di Pasar Peterongan terdapat tempat khusus untuk menjual ikan segar namun ada juga yang berjualan di jalan. Jarak antara sisa pembuangan ikan berupa insang dan usus dibuang dekat dengan ikan segar yang akan dijual sehingga memungkinkan terkontaminasi oleh mikroorganisme. Kondisi lingkungan pasar tempat penjualan kotor dan lembab karena banyak ditemukan genangan air

sehingga memperburuk sanitasi dan higienes ikan. Ikan bandeng yang tidak habis terjual diawetkan dengan menggunakan es batu, dimana es tersebut dibuat di dalam Pasar Peterongan dengan menggunakan air PAM (Sutini 12 Agustus 2010, wawancara) sebagai bahan baku pembuatan es. Menurut Ranoemihardjo (1991), ikan hendaknya segera dibersihkan dan didinginkan sampai temperatur es mencair ( $0^{\circ}\text{C}$ ). Tahap-tahap penanganan ikan pertama-tama adalah pencucian, yaitu begitu ikan dipanen segera dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan lumpur yang melekat pada badan ikan. Selanjutnya proses pre-chilling yaitu pendinginan dengan menempatkan ikan dan es dengan perbandingan 1:1, kemudian dilakukan packing yaitu ikan dipak atau disusun pada tempat yang telah disediakan dengan es yang cukup. Survei yang dilakukan di pasar Peterongan tidak demikian kondisinya. Pada proses pendinginan, perbandingan jumlah ikan dan jumlah es yang digunakan adalah 2:1. Hal ini memungkinkan ada sebagian ikan yang tidak terkena es sehingga ikan cepat membusuk. Teknik pengawetan ikan segar ini akan bertahan selama satu hari.

### Simpulan

Disimpulkan bahwa suhu dan waktu penyimpanan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri dan fungi pada ikan Bandeng (*Chanos chanos*). Suhu beku ( $-6^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C}$ ) penyimpanan selama 24 jam dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan fungi. Pertumbuhan optimal bagi bakteri dan fungi terjadi pada penyimpanan dalam suhu kamar ( $30^{\circ}\text{C}$ ) selama 24 jam, 48 jam, 72 jam.

### Daftar Pustaka

- Khomsan A. 2004. Pangan dan Gizi. Yogyakarta
- Feliatra. 2002. Sebaran Bakteri E.Coli di Perairan Muara Sungai Bantan Tengah Bengkalis Riau. Riau. Natur Vol 4 (2):
- Hadiwyoto S. 1993. Tehnologi Pengolahan Hasil Perikanan. Yogyakarta. Liberty.
- Gram H. 1996. Microbiological Spoilage of Fish and Fish Products. Internasional Journal of Food Microbiology. (1):21-37
- Indriati, Ninoek, Rispayeni, Heruwati.2006. Studi Pembentuk Histamin Pada Ikan Kembung Peda Selama Proses Pengolahan. Jurnal Pascapanen 1(2):
- Junianto. 2003. Tehnik Penanganan Ikan. Jakarta. Penerbit Swadaya.
- Mueljanto. 2002. Pendinginan dan Pembekuan. Jakarta. Penerbit Swadaya
- Murniyati & Sunarman. 2000. Pendinginan dan Pembekuan. Yogyakarta.
- Pamijati, W. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Selasih (*Ocimum basilicum* Linn) Terhadap Mutu Kesegaran Ikan Bandeng Selama Penyimpanan Dingin (*Chanos chanos* Forsk) (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rab T. 1997. Teknologi Hasil Perairan. Universitas Islam Riau Press. Pekanbaru
- Ranoemihardjo S. 1991. Penanganan Ikan Pada Pasca Panen, Permasalahan dan Distribusi. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Supardi I & Sukamto.1999. Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan.