



## PENGUNAAN KHITOSAN SEBAGAI PENGGANTI FORMALIN UNTUK PENGAWETAN IKAN TERI

**Didik Iswadi\*), Wisnu Sunarto dan Agung Tri Prasetya**

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima Pebruari 2013  
Disetujui Pebruari 2013  
Dipublikasikan Mei 2013

Kata kunci:  
khitosan  
NaCl  
formalin  
ikan teri

### Abstrak

Penelitian ini mempelajari penggunaan khitosan, NaCl dan formalin pada proses pengawetan ikan teri selama penyimpanan suhu kamar. Tujuannya adalah mengetahui konsentrasi khitosan, NaCl dan formalin yang baik untuk proses pengolahannya. Mengetahui jumlah khitosan dalam pengawetan ikan teri ditinjau dari kadar air, jumlah mikroba. Mengetahui waktu penyimpanan ikan teri hasil pengawetan dengan khitosan, NaCl dan formalin yang baik ditinjau dari kadar air, kandungan mikroba. Mengetahui perbedaan kandungan mikroba dan kadar air dari ikan teri hasil pengawetan dengan khitosan, NaCl dan formalin. Mengetahui kandungan kadar Pb dan kadar abu pada ikan teri. Metoda penelitian ini faktor pertama menggunakan perlakuan konsentrasi khitosan, NaCl, formalin dan faktor kedua adalah lama penyimpanan selama delapan minggu. Variabel yang diamati meliputi total bakteri/TPC, kadar air, kadar abu dan kadar Pb. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi khitosan, NaCl dan formalin berpengaruh terhadap variabel total bakteri. Sedangkan perlakuan lama penyimpanan menggunakan khitosan, NaCl dan formalin berpengaruh terhadap variabel kadar air dan total bakteri/TPC. Konsentrasi khitosan 0,5% merupakan konsentrasi yang baik untuk menurunkan total bakteri ikan teri kering. Jumlah kadar Pb dan kadar abu pada ikan teri kering yaitu kadar Pb (1,03-1,32) mg/kg dan kadar abu 0,98 %. b/b.

### Abstract

This research studied the application of chitosan, salt and formaline on fish preservation during storage at room temperature. The aim of study was to know the fine concentration of chitosan, salt and formaline for its processing. Knowing fishes stored time usufructs preservation with chitosan, NaCl and formaline that good being sighted from water rate, microbe content. Know distinctive microbe content and water rate of fish usufructs preservation with chitosan, NaCl and formaline. Knowing rate content plumbum and ash rate on fish. The experimental design its used first factor was chitosan concentration salt, formaline while the second factor was storage time for use concentration of chitosan, salt and formaline. Observation of variables included TPC, moisture content, countent dust andcountent lead metal. The results of this study indicated that chitosan, salt and formaline concentration variable was reduced the total bacterial counts. During storage at room temperature, storage time concentration of chitosan, salt and formaline variable was influencing the moisture and total bacterial counts. The fine concentration of chitosan for reducing total bacterial counts was 0,5%. Total plumbum rate and ash rate on dried anchovy which is 1,03-1,32 mg/kg and ash rate 0,98 %.

© 2013 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:  
E-mail: [iswadi\\_didik@yahoo.co.id](mailto:iswadi_didik@yahoo.co.id)

ISSN NO 2252-6951

## Pendahuluan

Peranan ikan teri dalam pembangunan ekonomi cukup besar, baik sebagai penghasil bahan pangan sumber protein. Kebutuhan komoditi ikan teri penduduk Indonesia rata-rata per tahun mencapai sembilan belas kg/kapita pada tahun 2003. Ikan teri mudah mengalami proses kemunduran mutu dan pembusukan, dimana hal ini terjadi setelah ikan ditangkap. Dengan demikian perlu penanganan yang cepat, tepat dan benar untuk menjaga kualitasnya sebelum dipasarkan dan sampai ke tangan konsumen. Selain itu dari segi ekonomi akan memberikan nilai tambah (*value added*) terhadap harga jual produk. Hal ini diperlukan saat-saat musim ikan, musim panen ikan sangat murah tetapi permintaan konsumen cenderung stabil/tidak meningkat, sehingga ikan tidak habis dipasarkan dalam keadaan segar. Sehingga masyarakat nelayan mengupayakan dengan usaha pengolahan dan pengawetan ikan. Hal tersebut telah menjadi pemikiran bersama akan pentingnya pengembangan produk olahan perikanan, sebagai contoh adalah pengembangan produk menggunakan khitosan. Deasetilasi khitin akan menghasilkan khitosan yang kehilangan gugus asetil dan menyisakan gugus amino yang bermuatan positif, sehingga mempunyai sifat polikationik. Sifat polikationik inilah yang menyebabkan khitosan mempunyai banyak kegunaan seperti untuk pengawet makanan.

Di Indonesia, penelitian aplikasi khitosan sudah diujicobakan pada proses pengolahan ikan cucut asin di Muara Angke. Pada penelitian penggunaan khitosan dengan konsentrasi 1,5% pada ikan cucut asin kering dapat memperpanjang daya awetnya. Pada suhu kamar, ikan cucut asin yang diawetkan dengan formalin dapat bertahan 3 bulan lebih 2 minggu, dengan perlakuan khitosan dapat bertahan sampai 3 bulan (Suseno, 2006).

Ikan teri banyak terdapat di perairan Indonesia. Ikan teri berukuran kecil dan sangat mudah rusak/membusuk. Cara untuk mempertahankan daya awet tanpa harus menghilangkan kenikmatan ikan teri. Salah satu caranya adalah pengawetan ikan teri dengan menggunakan khitosan. Penggunaan khitosan dapat diaplikasikan pada pengolahan ikan teri. Perbedaan formalin dan khitosan yaitu penggunaan formalin banyak memberikan efek tidak aman dan sangat berbahaya bagi manusia sedangkan khitosan aman dan tidak berbahaya bagi manusia serta daya simpannya juga lama.

Khitosan merupakan produk turunan dari polimer khitin. Bentuknya mirip dengan selulosa, hanya beda pada gugus hidroksi C-2 khitin yang digantikan dengan gugus amino (Roberts, 1992).

Penelitian ini dilakukan untuk mencoba mengaplikasikan khitosan, NaCl dan formalin pada produk ikan teri kering. Tujuannya adalah mencari konsentrasi larutan khitosan yang tepat untuk proses pengolahan ikan teri. Mengetahui waktu penyimpanan ikan teri hasil pengawetan dengan khitosan, NaCl dan formalin yang baik pada produk tersebut sehingga dapat mengurangi kerusakan mikrobiologis akibat bakteri selama penyimpanan suhu kamar.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan obyek penelitian pengolahan ikan teri. Ikan teri kering diolah dengan cara penggaraman basah, yaitu dengan perendaman dalam larutan garam 10% selama 3 jam. Penjemuran dilakukan selama 2 hari dengan sinar matahari dan ditutup dengan kasa plastik. Pencelupan dalam larutan khitosan (dengan pelarut asam asetat 1%), larutan NaCl (dengan pelarut asam asetat 1%), dan formalin (dengan pelarut asam asetat 1%) dilakukan setelah penjemuran selama 1 hari (setengah kering) dan kemudian dijemur sehari lagi hingga kering. Ikan teri kering dikemas dalam plastik bening PE/Polyethylene dan disimpan dalam suhu kamar selama 8 minggu (Saenin, 1984).

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi variabel independen (perlakuan), yaitu konsentrasi khitosan, NaCl dan formalin dalam asam asetat 1% dan lama penyimpanan. Variabel dependen meliputi analisa total bakteri/TPC, kadar air, kadar abu dan kadar timbel. Percobaan ini memakai 2 faktor yaitu faktor A (konsentrasi larutan khitosan, NaCl dan formalin) terdiri dari blanko, 0,5%, 1,0%. Faktor B (lama penyimpanan) terdiri dari lima taraf, yaitu: 0, 2, 4, 6 dan 8 minggu.

## Hasil dan Pembahasan

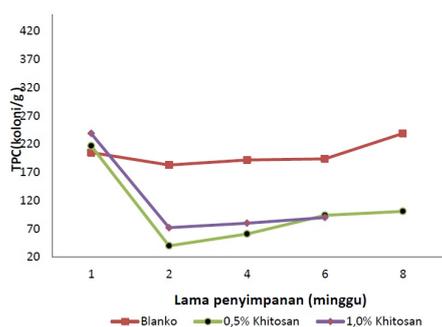
Jumlah total bakteri pada ikan teri kering yang dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan larutan induk sampel ikan teri di lakukan sampai 4 kali.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada lama penyimpanan 1 minggu terdapat bakteri dalam ikan teri. Perlakuan larutan khitosan 0,5% dan larutan khitosan 1,0% memiliki jumlah bakteri

lebih sedikit di dibandingkan dengan blanko. Memasuki minggu ke-2 sampai ke-6, bakteri pada ikan teri mulai berubah karena khitosan mulai bekerja. Penyimpanan terbaik adalah penyimpanan 2 minggu. Berdasarkan hasil penelitian jumlah bakteri pada blanko berbeda dengan jumlah bakteri pada sampel yang diberi larutan khitosan 0,5% maupun larutan khitosan 1,0%. Ikan teri dengan larutan 0,5% sudah bisa menekan jumlah bakteri dengan baik. Interaksi antara larutan khitosan dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap total bakteri ikan teri. Penurunan larutan khitosan dan peningkatan lama penyimpanan akan menaikkan nilai total bakteri. Pada Tabel 1 pada blanko mempunyai jumlah bakteri paling tinggi dari pada larutan khitosan 0,5% dan larutan khitosan 1,0%. Pengawetan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-2 adalah fase kehidupan logaritmik dan pada minggu ke-3 sampai minggu ke-8 menunjukkan fase kematian dan pertumbuhan logaritmik. Hasil penelitian menggunakan sampel larutan khitosan dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap total bakteri pada ikan teri. Penurunan larutan khitosan dan peningkatan lama penyimpanan juga menaikkan total bakteri ikan teri.

**Tabel 1.** Jumlah TPC (koloni/g) ikan teri kering menggunakan pengawet khitosan

Lama penyimpanan (minggu)	TPC (koloni/g) bakteri tiap Konsentrasi khitosan (%)		
	Blanko	0,5	1,0
1	205	217	239
2	183	40	72
4	192	61	80
6	194	94	90
8	239	101	130



**Gambar 1.** Hubungan TPC (koloni/g) dalam ikan teri kering menggunakan pengawet khitosan

Jumlah total bakteri pada ikan teri kering yang diberi perlakuan pencelupan dalam larutan NaCl dan formalin serta lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Perlakuan larutan induk sampel ikan teri di lakukan sampai 4 kali.

**Tabel 2.** Jumlah TPC (koloni/g) ikan teri kering menggunakan pengawet NaCl

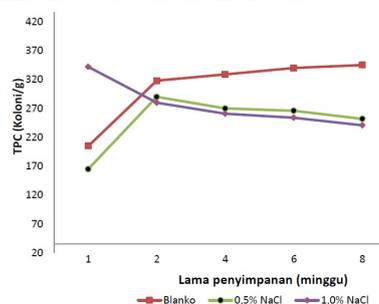
Lama penyimpanan (minggu)	TPC (koloni/g) bakteri tiap Konsentrasi NaCl (%)		
	Blanko	0,5	1,0
1	205	165	342
2	318	290	280
4	329	270	261
6	340	266	254
8	345	252	241

**Tabel 3.** Jumlah TPC (koloni/g) ikan teri kering menggunakan pengawet formalin

Lama penyimpanan (minggu)	TPC (koloni/g) bakteri tiap Konsentrasi formalin (%)		
	Blanko	0,5	1,0
1	333	182	94
2	349	230	161
4	362	210	110
6	369	190	91
8	372	141	72

Pemakaian NaCl dan formalin juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Perubahan jumlah mikroba akibat perlakuan NaCl dan formalin serta lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 3 memasuki minggu ke-2 sampai ke-5, bakteri yang terdapat pada ikan teri mulai berubah karena larutan NaCl dan formalin mulai bekerja. Pada minggu ke-6 sampai ke-8 terjadi fase pertumbuhan dan kematian logaritmik, di mana jumlah bakteri pada ikan teri terlihat semakin banyak dan ada yang berkurang.

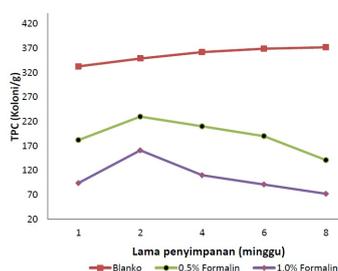
Berdasarkan hasil penelitian jumlah bakteri pada blanko berbeda dengan jumlah bakteri pada sampel yang diberi larutan NaCl dan formalin 0,5% maupun larutan NaCl dan formalin 1,0%. Interaksi antara larutan NaCl dan formalin dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap total bakteri ikan teri dan secara jelas dapat dilihat dari Tabel 2 dan Tabel 3. Hasil penelitian menggunakan sampel larutan NaCl dan formalin serta lama penyimpanan berpengaruh terhadap total bakteri pada ikan teri. Penurunan larutan NaCl dan formalin serta peningkatan lama penyimpanan juga menaikkan total bakteri ikan teri.



**Gambar 2.** Hubungan TPC (koloni/g) dalam ikan teri kering menggunakan pengawet NaCl

Produk ikan teri asin kering hasil penelitian ini mengandung bakteri *Staphylococcus*

*aureus*. Jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* pada penelitian ini yaitu : 94 koloni/gram. Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri halofilik karena bakteri ini tahan larutan garam hingga 20% (Baird-Parker, 2000). Aktifitas air untuk syarat hidup *Staphylococcus aureus* dan bakteri halofilik lainnya adalah sekitar 0,75 (Winarno dan Fardiaz 1973). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri bersifat patogen pada manusia karena eksotoksin yang dihasilkannya. Eksotoksin ini tahan terhadap pemanasan dan dapat bertahan pada 100° C selama 30 menit, meskipun bakterinya sendiri sudah mati (Pelczar dkk, 1988).



**Gambar 3.** Hubungan TPC (koloni/g) dalam ikan teri kering menggunakan pengawet formalin

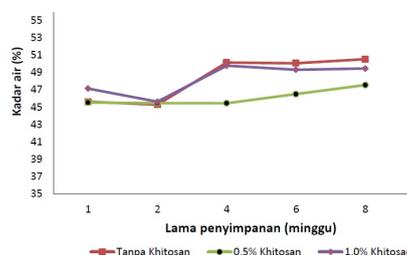
Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat kadar air, semua perlakuan masih berada di bawah kadar air yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2708-1992 untuk ikan teri kering, yaitu maksimal 60%.

**Tabel 4.** Jumlah kadar air (% b/b) ikan teri kering menggunakan pengawet khitosan

Lama penyimpanan (minggu)	Kadar Air (% b/b) tiap Konsentrasi khitosan (%)		
	Blanko	0,5	1,0
1	45,63	45,53	47,14
2	45,28	45,46	45,62
4	50,13	45,45	49,77
6	50,06	46,50	49,31
8	50,52	47,54	49,45

Hasil dari penelitian ini larutan khitosan tidak berpengaruh dan variabel lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar air ikan teri. Menurut Winarno dan Fardiaz (1973), kadar air suatu bahan yang dikeringkan dipengaruhi beberapa hal, yaitu: tingkat penguapan yang dapat berlangsung, lamanya proses pengeringan dan jalannya proses pengeringan. Selain itu, selama masa penyimpanan kadar air dipengaruhi oleh kelembaban nisbi udara di sekitarnya. Lama penyimpanan 1 minggu berbeda dengan lama penyimpanan 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu dan 8 minggu. Tabel 4 menunjukkan terjadinya kenaikan kadar air ikan teri selama penyimpanan pada suhu kamar. Dalam blanko

terdapat jumlah kadar air terbanyak dibandingkan sampel yang diberi larutan khitosan 0,5% maupun larutan khitosan 1,0%. Hal ini disebabkan karena adanya kelembapan nisbi.



**Gambar 4.** Kadar air (% b/b) ikan teri kering menggunakan pengawet khitosan

**Tabel 5.** Jumlah kadar air (% b/b) ikan teri kering menggunakan pengawet NaCl

Lama penyimpanan (minggu)	Kadar Air (% b/b) tiap Konsentrasi NaCl (%)		
	Blanko	0,5	1,0
1	43,31	44,99	45,62
2	44,89	46,35	43,72
4	44,19	48,67	46,27
6	44,89	47,81	45,39
8	45,85	48,06	47,20

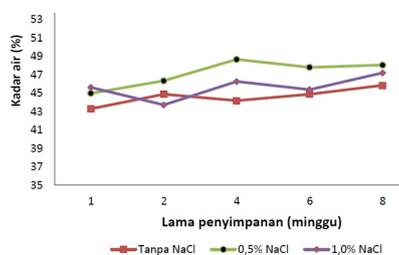
**Tabel 6.** Jumlah kadar air (% b/b) ikan teri kering menggunakan pengawet formalin

Lama penyimpanan (minggu)	Kadar Air (% b/b) tiap Konsentrasi formalin (%)		
	Blanko	0,5	1,0
1	41,34	41,64	43,45
2	39,88	44,05	42,96
4	43,27	45,08	44,64
6	41,18	43,62	44,55
8	40,97	45,57	43,30

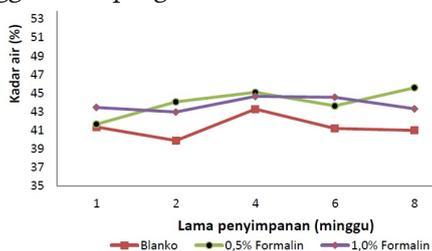
Pengujian hasil kadar air pada ikan teri dengan NaCl dan formalin untuk variabel larutan NaCl dan formalin tidak berpengaruh terhadap kadar air sedangkan variabel lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar air ikan teri. Lama penyimpanan 1 minggu berpengaruh dengan lama penyimpanan 2, minggu, 4 minggu, 6 minggu dan 8 minggu. Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan terjadinya kenaikan kadar air ikan teri selama penyimpanan pada suhu kamar. Kadar air pada permukaan bahan dipengaruhi oleh kelembapan nisbi (*Relative Humidity*) udara di sekitarnya. Larutan NaCl dan formalin 0,5% memberikan jumlah kadar air terbanyak dibandingkan menggunakan sampel larutan blanko maupun larutan NaCl 1,0%. Hal ini disebabkan karena adanya kelembapan nisbi.

Salah satu logam berat yang beracun dan berbahaya yang banyak ditemukan sebagai pencemar dan cenderung mengganggu kelangsungan hidup organisme perairan yang ada adalah logam plumbum (Pb). Plumbum yang masuk ke dalam ekosistem menjadi sumber pencemaran dan dapat berpengaruh

terhadap biota perairan sebagai contoh dapat mematikan ikan terutama pada fase larva karena toksisitasnya tinggi. Data untuk kurva kalibrasi penelitian ini di buat lima titik, yaitu konsentrasi 2 mL, 4 mL, 6 mL, 8 mL dan 10 mL. Hasilnya  $y = 0,014x + 0,002$  dan  $R^2 = 0,996$ .



**Gambar 5.** Kadar air (% b/b) ikan teri kering menggunakan pengawet NaCl



**Gambar 6.** Kadar air (% b/b) ikan teri kering menggunakan pengawet formalin

Plumbum merupakan logam berat yang paling banyak ditemukan di alam, baik pada proses alami seperti kerusakan karena hujan dan angin, proses penebaran dan gunung berapi. Pada penelitian ini jumlah kadar plumbum untuk sampel ikan teri 5 mL sebesar 1,035 mg/kg, pada sampel 10 mL ikan teri sebesar 1,25 mg/kg, pada sampel 20 mL sebesar 1,32 mg/kg. Pada penelitian ini jumlah kadar abu sebesar 0,98% b/b. Hasil penelitian kandungan kadar abu ini masih dibawah standar batas SNI ikan teri.

### Simpulan

Perlakuan larutan khitosan (blanko; 0,5%; 1,0%) mempengaruhi mutu mikrobiologis ikan teri kering, yaitu berpengaruh terhadap total bakteri. Pengawetan menggunakan larutan khitosan yang paling baik adalah larutan khitosan 0,5%. Lama penyimpanan untuk (1, 2, 4, 6, 8 minggu) khitosan dan lama penyimpanan (1, 2, 4, 6, 8 minggu) formalin dan NaCl mempengaruhi mutu mikrobiologis ikan teri kering, yaitu berpengaruh terhadap total bakteri. Penurunan konsentrasi khitosan, NaCl dan formalin dan peningkatan lama penyimpanan akan menaikkan nilai total bakteri ikan teri kering. Jumlah mikroba dan kadar air pada sampel menggunakan pengawet khitosan, jumlah mikroba yaitu (40-239) koloni/gram dan

kadar air (45,28-50,52)% b/b. Jumlah mikroba dan kadar air pada sampel menggunakan pengawet NaCl, jumlah mikroba yaitu (165-345) koloni/gram dan kadar air (43,31-48,67)% b/b. Jumlah mikroba dan kadar air pada sampel menggunakan pengawet formalin, jumlah mikroba yaitu (72-372) koloni/gram dan kadar air (40,97-45,57)% b/b. Jumlah kadar plumbum dan kadar abu pada ikan teri kering kadar plumbum yaitu (1,03-1,32 mg/kg) mg/kg dan kadar abu 0,98 % b/b.

### Daftar Pustaka

- Baird-Parker, T.C. 2000. *Staphylococcus aureus* in Barbara M.L., Tony C.B. dan Graham W.G (Eds.). *The Microbiological Safety and Quality of Food*. Vol.III.). Aspen Publisher, Inc., Maryland.
- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Penerbit UI –Press, Jakarta.
- Robert, G.A.F. 1992. *Chitin Chemistry*. The Macmillan Press Ltd., London.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I*. Binacipta, Bandung.
- Suseno, S.H. 2006. *Kitosan Pengawet Alami Alternatif Pengganti Formalin dalam Semiloka & Temu Bisnis : Teknologi untuk Peningkatan Daya Saing Wilayah Menuju Kehidupan yang Lebih Baik*. Jeparatech Expo 11 – 15 April 2006, Jepara.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz, & D. Fardiaz. 1973. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2011. *Metode Penentuan Kandungan Mikroba Staphylococcus Aureus*. SNI-2332.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. *Metode Pengujian Kadar Air*. SNI-2354.2
- Standar Nasional Indonesia. 2005. *Metode Pengujian Logam Timbal Pada produk Perikanan*. Laboratorium Kimia BPPMHP. SNI-01-2354.7-2006.
- Standar Nasional Indonesia. 1994. *Metode Pengujian Mikrobiologi. Penentuan Angka Lempeng Total SNI 01-2339-1991*.