

KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN KEMAMPUAN ANTIMIKROBIA PADA DAUN KIRINYUH (*Eupatorium odoratum*) SELAMA PENYIMPANAN IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) PADA SUHU DINGIN

ANTIOXIDANT CAPACITY AND ANTIMICROORGANISM ABILITY OF KIRINYUH LEAVES (*Eupatorium odoratum*) OF TUNA FISH (*Euthynnus affinis*) DURING COLD STORAGE

Nur Her Riyadi Parnanto¹⁾, Rini Setyowati¹⁾, Rohula Utami¹⁾

¹⁾ Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta

ABSTRACT

This research studied the application of leaf extracts of *E. odoratum* on tuna (*Euthynnus affinis*) preservation during storage at room temperature (0°C). The aims of this research were determine antioxidant capacity of *E. odoratum* leaves, determine the effect of the addition of *E. odoratum* leaf extracts the observation of dependent variables included pH, water activity, Total Volatile Base (TVB), total bacterial counts/TPC, antioxidant and texture, determine the concentration of the extract of *E. odoratum* the best in maintaining quality of tuna and determine antioxidant capacity in tuna during storage at 0° C. This research used Completely Randomized Design (CRD) with one factor is the difference in concentration extracts of leave kirinyuh (*E. odoratum*) namely 0.2%, 0.5%, 0.75% and control. Based on the treatments, was known that in concentration extract of leave kirinyuh (*E. odoratum*) namely 0,75% resulted the best in all treatment.

Keywords: Antimicroorganism, Antioxidant Capacity, Kirinyuh (*Eupotarium odoratum*), Low Temperature Preservation, Tuna

ABSTRAK

Penelitian ini mempelajari penggunaan ekstrak daun kirinyuh pada proses pengawetan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) selama penyimpanan suhu rendah (0°C). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kapasitas antioksidan daun *E. odoratum*, mengetahui pengaruh perendaman ekstrak daun *E. odoratum* terhadap variabel dependen yang diamati meliputi pH, aW, TVB, TPC, kapasitas antioksidan, dan tekstur), mengetahui konsentrasi ekstrak *E. odoratum* yang terbaik dalam mempertahankan mutu ikan tongkol dan mengetahui kapasitas antioksidan dalam ikan tongkol selama penyimpanan pada suhu 0°C. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu perbedaan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh (*E.odoratum*) yaitu kontrol; 0,25%; 0,5% dan 0,75%. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dengan perendaman 0,75% ekstrak *E.odoratum* memberikan hasil terbaik untuk semua uji.

Kata kunci : Antimikrobia, Antioksidan, Ikan Tongkol, Kirinyuh (*Eupotarium odoratum*, Pengawetan Suhu Rendah

PENDAHULUAN

Ikan mengandung sekitar 18% protein yang terdiri dari asam- asam amino esensial dan non esensial, kandungan lemaknya sekitar 1-20% yang terdiri atas asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh (Moeljanto, 1992). Unsur-unsur penyusun tubuh ikan sebagai berikut : oksigen 75%, hidrogen 10%, karbon 9,5%, nitrogen 2,5-3%, kalsium 1,2-1,5%, fosfor 0,6-0,8% dan sulfur kurang lebih 0,3% .Vitamin-vitamin lain yang terdapat dalam tubuh ikan adalah vitamin B kompleks, vitamin C dalam jumlah kecil, vitamin E dan K (Zaitsev *et al.*, 1969). Khususnya pada ikan laut kaya akan yodium. Kandungan yodium ikan mencapai 830 µg/kg, sedangkan yodium pada daging hanya

50 µg/kg dan telur 93 µg/kg. Kandungan lemak ikan tongkol adalah 4,9 g/100 g (Khomsan, 2004). Sedangkan untuk kandungan asam lemak omega-3 pada ikan tongkol yaitu 1,5 g/100 g (Solahudin, 2007).

Namun demikian ikan mudah mengalami kebusukan yaitu kerusakan kimiawi, biologis, maupun fisik yang dapat menyebabkan penurunan mutu ikan. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (*highly perishable food*) mengalami pembusukan tidak hanya karena bakteri akan tetapi juga akibat perubahan kimiawi. Untuk mempertahankan mutu ikan segar, para penjual dan pengrajin ikan berusaha untuk mengawetkan ikan akan tetapi tidak jarang mereka menggunakan *food additives* yang

non food grade dan dengan dosis yang berlebihan.

Di Indonesia pemanfaatan tanaman (bahan-bahan alami) sebagai pengawetan banyak digunakan. Bahan-bahan alami memiliki potensi untuk pengawetan ikan, Syamsir (2007) mengatakan bahwa hal ini dapat disebabkan karena bahan-bahan alami tersebut memiliki aktivitas menghambat mikrobial yang disebabkan oleh komponen tertentu yang ada didalamnya. Penelitian mengenai potensi pengawet alami yang dikembangkan dari tanaman rempah (seperti belimbing wuluh, jahe, kayu manis, daun nimba, dan sebagainya) telah banyak dilakukan (Prahasta, 2009).

Eupatorium yang dalam bahasa Indonesia dikenal dengan sebutan kirinyuh, termasuk tanaman gulma yang terdapat dalam pertanian dan lingkungan. Pada umumnya tumbuhan *Eupatorium* memiliki kandungan senyawa seskuiterpen lakton dan diterpen lakton, disamping metabolit lain seperti flavonoid, terpenoid dan sterol (Mulyadi, 1995; Talaptra, 1978; Huo, 2004; El-Seedi, 2001; Shen, 2005). Menurut Owolabi *et al* (2010) beberapa senyawa kimia dari minyak *Eupatorium odoratum* dilaporkan dapat memiliki sifat antibakteri dan antioksidan. Senyawa α -pinene, β -pinene, dan germacrene D dalam *Eupatorium odoratum* bersifat antibakteri terhadap *Bacillus cereus* dan *Aspergillus niger*. Senyawa golongan terpenoid yang terdapat pada *Eupatorium odoratum* dapat berfungsi sebagai antioksidan. Sedangkan menurut penelitian Tran *et al* (2011) ekstrak daun *Eupatorium odoratum* memiliki kandungan flavonoid, phenolic, alkaloid, terpenoid, dan minyak esensial dalam uji aktivitas sitotoksik *in vitro* menggunakan pelarut etanol. Dengan adanya beberapa informasi mengenai kandungan kimia dalam *Eupatorium odoratum* perlu dikaji lebih lanjut mengenai potensi *Eupatorium odoratum* sebagai bahan pengawet alami dan aktivitas antioksidannya dalam penyimpanan ikan.

Pada penelitian ini digunakan jenis ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), pemilihan jenis ikan ini berdasarkan pertimbangan ketersediaan dalam pasar. Tingkat ketersediaan ikan dalam pasar melimpah,

tingkat produksi ikan tongkol di Indonesia mencapai 33.000 ton/tahun (BPS, 2007). Tingkat konsumsi ikan tongkol di Indonesia juga tinggi, di daerah Papua, Kalimantan Timur dan Sumatera barat berturut-turut mencapai 0,589 kg/minggu, 0,308 kg/minggu, dan 0,303 kg/minggu (Sayekti, 2008). Kandungan gizi ikan tongkol yang tinggi dan harga jual yang relatif murah sekitar Rp 12.000/kg menjadi pertimbangan untuk menggunakan jenis ikan tongkol ini untuk penelitian.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Daun *Eupatorium odoratum* yang diperoleh dari area persawahan desa Karang, Kecamatan Karangnom, Kabupaten Klaten, etanol 80%, aquades, kertas saring *whatman* no 42, Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dari Pasar Kranggan, Yogyakarta, air bersih, ekstrak daun *Eupatorium odoratum*, aquades, Larutan asam borat, larutan 7% Trikloroasetat (TCA), larutan kalium karbonat (K_2CO_3) jenuh, vaselin, asam klorida N/70 HCl, DPPH (Diphenyl Picryl Hydrazyl), etanol pro analisis, dan Plate Count Agar (PCA).

Alat yang digunakan untuk ekstraksi : Oven, blender, ayakan 50 mesh, rotary evaporator, pengaduk kaca, labu ukur, pipet ukur, erlenmeyer, timbangan analitik, corong, gelas beaker 100 ml, gelas ukur 500 ml dan 10 ml, pipet ukur 1 ml, 5 ml dan 10 ml. Alat yang digunakan untuk pengawetan ikan : baskom, plastik, toples, dan freezer. Alat yang digunakan untuk analisis : pH meter, aw-meter Aqualab, timbangan analitik, cawan conway, buret, spektrofotometer, kuvet, vortex mixer, pro pipet, mikro pipet, erlenmeyer, tabung reaksi, petridish, bunsen, inkubator, spreader, vortex, dan Lloyd Universal Testing Machine.

Tahapan Penelitian

Ekstraksi daun *E.odoratum*

Daun kirinyuh setelah mengalami proses pengeringan selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan cara maserasi. Daun

Eupatorium odoratum yang telah dikeringkan hingga mencapai berat konstan pada suhu 50°C kemudian dihaluskan dan diayak (50 mesh). Pelarut yang digunakan untuk proses maserasi yaitu etanol 80%.

Pengawetan Ikan Tongkol

Sebelum dilakukan proses pengawetan fillet ikan tongkol, ekstrak daun *E. Odoratum* diencerkan dengan menggunakan aquades. Konsentrasi ekstrak daun *E. odoratum* (v/v) yang digunakan adalah 0,25 %, 0,5 %, dan 0,75%. Dilakukan pembersihan ikan dan pemotongan terlebih dahulu sebelum dilakukan perendaman dengan ekstrak *E. Odoratum* selama 30 menit. Setelah melalui proses perendaman dilakukan proses penirisan, kemudian dilanjutkan dengan pengemasan dengan plastik. Sebelum masuk ke dalam refrigerator pada suhu 0°C dimasukkan dalam toples.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Antioksidan *Eupatorium odoratum*

Pada penelitian ini sampel yang diuji kapasitas antioksidannya berupa ekstrak kental (pasta) dari *E.odoratum*. Dari hasil pengujian diketahui kapasitas antioksidan ekstrak daun *E.odoratum* adalah 49,037 %. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Owolabi (2010), daun *Eupotarium odoratum* mengandung terpenoid dan mempunyai aktivitas antioksidan. Alkaloid, tanin, steroid, terpenoid, dan flavonoid merupakan kandungan yang terdapat dalam *Eupotarium odoratum* yang telah dilaporkan oleh Akinmoladun, *et al* (2007) mempunyai aktivitas antioksidan dan antibakteri. Menurut Owolabi *et al* (2010) beberapa senyawa kimia dari minyak *Eupatorium odoratum* dilaporkan dapat memiliki sifat antibakteri dan antioksidan. Sedangkan senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah senyawa golongan fenolic yaitu protocatheuic, ρ -hydroxybenzoic, ρ -coumaric, ferulic dan vanilic acids (Vaisakh and Pandey, 2012).

Senyawa α -pinene, β -pinene, dan germacrene D dalam *Eupatorium odoratum* bersifat antibakteri terhadap *Bacillus cereus*

dan *Aspergillus niger*. Senyawa golongan terpenoid yang terdapat pada *Eupatorium odoratum* dapat berfungsi sebagai antioksidan. Sedangkan menurut penelitian Tran *et al* (2011) ekstrak daun *Eupatorium odoratum* memiliki kandungan flavonoid, phenolic, alkaloid, terpenoid, dan minyak esensial dalam uji aktivitas sitotoksik *in vitro* menggunakan pelarut etanol. Dengan adanya beberapa informasi mengenai kandungan kimia dalam *Eupatorium odoratum* perlu dikaji lebih lanjut mengenai potensi *Eupatorium odoratum* sebagai bahan pengawet alami dan aktivitas antioksidannya dalam penyimpanan ikan.

Sifat Kimia Ikan Tongkol

Total Volatile Bases (TVB)

Kadar TVB dipengaruhi oleh jumlah bakteri yang tahan hidup sehingga hasil metabolisme bakteri berupa TVB juga berbeda. Menurut Kerr *et al*, (2002); Anonim,(2006), TVB merupakan indikator kualitas ikan tuna segar dan dalam kaleng dengan nilai maksimum 200mg/kg merupakan batas layak untuk dikonsumsi. Menurut Ferber (1965) dalam Siregar (1997), pada penelitian kemunduran mutu ikan nilai merah pada penyimpanan suhu rendah tingkat kesegaran hasil perikanan berdasarkan nilai TVB dikelompokkan menjadi empat, yaitu ikan sangat segar dengan kadar TVB 10 mgN atau lebih kecil, ikan segar dengan kadar TVB 10-20 mgN, ikan yang berada pada garis batas kesegaran ikan yang masih dapat dikonsumsi dengan kadar TVB 20-30 mgN dan terakhir ikan yang busuk dan tidak dapat dikonsumsi dengan kadar TVB lebih besar dari 30 mgN. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada sampel kontrol sejak hari 0 ikan dikategorikan ikan busuk hal ini dapat terjadi karena kemungkinan ikan sudah tidak segar dari supplier dan adanya proses penanganan awal ikan yang tidak baik. Sedangkan untuk sampel *E.odoratum* 0,25%, 0,5%, dan 0,75% pada hari ke 0 dikategorikan termasuk ikan yang masih dapat dikonsumsi. Dan untuk hari selanjutnya dikategorikan ikan busuk karena nilai TVB melebihi 30mg/N.

Dari hasil pengujian selama penyimpanan kadar TVB yang paling tinggi

Tabel 1. Hasil Analisis TVB Ikan Tongkol (mg/100g)

Konsentrasi Ekstrak <i>E.odoratum</i>	Pengamatan hari ke-				
	0	1	2	3	4
Kontrol	30,21 ^a _A	37,34 ^b _A	47,02 ^c _C	57,72 ^d _D	69,92 ^e _D
0,25 %	29,28 ^a _A	34,85 ^b _A	44,19 ^c _{BC}	45,59 ^c _C	54,09 ^d _C
0,5 %	29,89 ^a _A	36,45 ^b _A	39,17 ^b _A	37,10 ^b _B	48,70 ^c _B
0,75 %	27,10 ^a _A	34,62 ^b _A	41,25 ^c _{AB}	31,35 ^a _A	41,69 ^c _A

Keterangan:

**Superscript* yang sama pada baris yang sama dan *subscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Tabel 2. Hasil Analisis aw Ikan Tongkol

Konsentrasi Ekstrak <i>E.odoratum</i>	Pengamatan hari ke-				
	0	1	2	3	4
Kontrol	0,975 ^a _A	0,961 ^a _A	0,983 ^b _A	0,967 ^a _A	0,974 ^a _A
0,25 %	0,983 ^c _A	0,966 ^a _{AB}	0,975 ^b _A	0,989 ^d _B	0,976 ^b _A
0,5 %	0,986 ^c _A	0,966 ^a _{AB}	0,975 ^{abc} _A	0,974 ^{ab} _{AB}	0,978 ^b _A
0,75 %	0,982 ^b _A	0,975 ^{ab} _B	0,974 ^{ab} _A	0,971 ^a _{AB}	0,978 ^a _A

Keterangan:

**Superscript* yang sama pada baris yang sama dan *subscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

dan terendah pada hari ke-0 sebesar 30,21 mg/100 g pada sampel kontrol dan 27,10 mg/100 g pada sampel ikan yang diberi perlakuan perendaman ekstrak *E.odoratum* 0,75 %. Setelah penyimpanan selama 5 hari pada suhu rendah (0°C) kadar TVB yang paling tinggi dan terendah pada hari ke-5 sebesar 69,92 mg/100 g pada sampel kontrol dan 41,69 mg/100 g pada sampel *E.odoratum* 0,75 %.

Pada saat awal penyimpanan, nilai TVB dapat terdeteksi walaupun jumlah mikrobial masih sedikit. Hal ini terjadi karena produksi amonia oleh enzim dalam jaringan lebih tinggi dibandingkan dengan yang dihasilkan oleh bakteri (Alvarez, 2009). Data hasil penelitian yang terdapat pada **Tabel 1.** bisa disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *E.odoratum* maka semakin rendah kadar TVB. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa yang bersifat antibakteri dari daun kirinyuh *Eupatorium odoratum* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan tongkol. Seiring dengan lama penyimpanan menyebabkan nilai kadar TVB menjadi semakin meningkat. Kenaikan nilai TVB disebabkan oleh aktivitas bakteri dan

aktivitas enzimatis (Ozogul, 2000). Peningkatan kadar TVB berhubungan dengan kegiatan bakteri proteolitik dalam menguraikan protein menjadi senyawa protein yang lebih sederhana. Semakin tinggi aktivitas bakteri maka semakin tinggi kadar TVB.

Hal ini dapat dijadikan penjelasan bahwa kadar TVB berbanding lurus dengan nilai TPC yang meningkat selama penyimpanan. Peningkatan nilai TVB ini juga sesuai dengan peningkatan nilai pH yang diperoleh dimana degradasi komponen bahan pangan yang bersifat volatil menyebabkan peningkatan pH.

Aktivitas Air (a_w)

Hasil analisis aktivitas air (a_w) ikan tongkol selama penyimpanan pada suhu 0°C dapat dilihat pada **Tabel 2.** Nilai rata-rata a_w ikan tongkol selama penyimpanan suhu 0°C berkisar 0,96- 0,98.

Dari **Tabel 2** dapat diketahui nilai a_w yang paling tinggi pada hari ke-0 sebesar 0,986 pada sampel *E.odoratum* 0,5 % dan paling rendah sebesar 0,975 pada sampel kontrol. Setelah penyimpanan selama 5 hari pada suhu rendah (0°C) nilai a_w yang

Tabel 3. Hasil Analisis pH Ikan Tongkol

Konsentrasi Ekstrak <i>E.odoratum</i>	Pengamatan hari ke-				
	0	1	2	3	4
Kontrol	5,81 ^a _A	5,83 ^a _A	5,85 ^a _A	5,88 ^a _A	5,96 ^a _A
0,25 %	5,82 ^a _A	5,93 ^c _{AB}	5,88 ^b _{AB}	5,97 ^d _{AB}	5,97 ^d _A
0,5 %	5,93 ^a _A	5,93 ^a _{AB}	5,99 ^a _{AB}	5,96 ^a _{AB}	6,05 ^a _{AB}
0,75 %	5,95 ^a _A	5,96 ^a _B	6,03 ^b _B	6,09 ^{bc} _B	6,12 ^c _B

Keterangan:

**Superscript* yang sama pada baris yang sama dan *subscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

paling tinggi pada hari ke-4 sebesar 0,978 pada sampel *E.odoratum* 0,5% dan *E.odoratum* 0,75% dan terendah 0,974 pada sampel kontrol.

Nilai a_w pada setiap sampel mengalami kenaikan dan penurunan selama penyimpanan pada suhu 0°C. Pada hari ke-0 terlihat bahwa sampel ikan dengan perlakuan perendaman ekstrak *E.odoratum* mempunyai kandungan a_w yang lebih tinggi daripada kontrol, hal ini dikarenakan adanya proses perendaman ikan dalam ekstrak *E.odoratum* selama 30 menit sehingga menyebabkan a_w ikan naik. Peningkatan a_w ini bisa dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu suhu penyimpanan, bahan kemasan dan kelembaban tempat penyimpanan mempengaruhi nilai a_w . Selama penyimpanan, kandungan air dalam bahan pangan dapat berubah akibat perbedaan kelembaban dengan lingkungan. Apabila bahan pangan disimpan pada tempat yang lebih lembab, maka bahan pangan tersebut akan menyerap air. Sebaliknya, bila disimpan pada ruang yang lebih kering, maka akan menguapkan sebagian airnya (Purnomo, 1995).

Sedangkan penurunan nilai a_w dikarenakan adanya proses penyimpanan pada suhu 0°C yang menyebabkan air bebas membeku dan terbentuknya kristal es. Selama penyimpanan beku akan terjadi rekristalisasi, sehingga ukuran kristal-kristal es semakin membesar sehingga menyebabkan a_w semakin turun. Terjadinya fluktuasi nilai a_w pada setiap sampel selama penyimpanan dikarenakan sampel setiap perlakuan yang digunakan berasal dari beberapa ekor ikan. Setiap ikan memiliki a_w yang berbeda-beda hal ini terjadi karena

variasi dalam komposisi baik jumlah maupun komponen penyusunnya (Hadiwiyoto, 1993).

Berdasarkan hasil analisis a_w fillet ikan tongkol berkisar antara 0,96-0,98 yang merupakan a_w untuk pertumbuhan bakteri sehingga memungkinkan bakteri untuk melakukan aktivitas metabolisme untuk pertumbuhan. Salah satunya dengan mendekomposisi protein yang banyak terdapat dalam tubuh ikan menjadi basa-basa volatil yang ditandai dengan meningkatnya pH, jumlah bakteri dan kadar TVB pada semua sampel.

pH

Pada proses pembusukan ikan, perubahan pH daging ikan sangat besar peranannya karena berpengaruh terhadap proses autolisis dan penyerangan bakteri. Produksi asam laktat dari hasil penguraian cadangan glikogen pada daging ikan menentukan perubahan pH.

Berdasarkan **Tabel 3** bahwa selama penyimpanan terjadi peningkatan nilai pH dari ikan tongkol, walaupun perbedaan nilai pH antar masing-masing perlakuan terlihat kecil. Hal ini dikarenakan adanya degradasi komponen bahan makanan terutama yang bersifat volatil yang menyebabkan pH meningkat seperti halnya peningkatan yang terjadi pada nilai TVB.

Setelah ikan mati maka kondisi kesetimbangan asam basa dalam daging ikan tidak dapat dipertahankan kembali. Dari data hasil pengamatan diketahui bahwa sampel kontrol mengalami kenaikan pH dari hari ke 0 sampai hari ke 4. Sedangkan untuk sampel dengan perendaman ekstrak *E.odoratum* 0,25% dari hari ke 0 mengalami kenaikan sampai hari ke 1, dan mengalami penurunan

Tabel 4. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ikan Tongkol (%)

Konsentrasi Ekstrak <i>E.odoratum</i>	Pengamatan hari ke-				
	0	1	2	3	4
Kontrol	4,02 ^a _B	4,28 ^a _A	4,51 ^a _A	4,27 ^a _A	5,00 ^a _A
0,25 %	3,54 ^a _{AB}	4,13 ^{ab} _A	4,36 ^{ab} _A	4,49 ^b _A	4,64 ^b _A
0,5 %	3,39 ^a _A	4,18 ^{ab} _A	3,98 ^{ab} _A	4,18 ^{ab} _A	4,60 ^b _A
0,75 %	3,15 ^a _A	3,93 ^{ab} _A	4,43 ^b _A	4,44 ^b _A	4,29 ^b _A

Keterangan:

**Superscript* yang sama pada baris yang sama dan *subscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

pada hari ke 2 dan selanjutnya mengalami peningkatan lagi sampai hari ke 4. Begitu juga terjadi pada sampel dengan perendaman *E.odoratum* 0,5% mengalami penurunan pada hari ke 3, setelah itu meningkat lagi. Untuk sampel dengan perendaman ekstrak *E.odoratum* 0,75% mengalami peningkatan dari hari ke 0 sampai hari ke 4. Hal ini dapat menjelaskan nilai pH yang mengalami peningkatan dan penurunan selama penyimpanan dengan perendaman ekstrak 0,25%, 0,5%, dan 0,75%.

Ikan tongkol yang diberi perlakuan dengan perendaman ekstrak *E.odoratum* mempunyai pH lebih tinggi daripada kontrol. Hal ini dikarenakan dalam ekstrak *E.odoratum* mengandung asam-asam organik. Dari hasil pengujian pH, ekstrak *E.odoratum* mempunyai pH 4,32. Semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan pada ikan tongkol maka pH ikan tongkol akan semakin naik.

pH ikan tongkol selama penyimpanan mengalami penurunan dan kenaikan kembali. Penggunaan suhu rendah mempengaruhi fluktuasi nilai pH pada ikan tongkol. Penyimpanan ikan tongkol pada suhu rendah menyebabkan aktivitas enzim yang terdapat dalam daging ikan menjadi terhambat sehingga kemunduran mutunya berjalan lebih lambat. Semakin rendah suhu yang digunakan maka aktivitas enzim semakin terhambat.

Kapasitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Hasil analisis kapasitas antioksidan ikan tongkol selama penyimpanan pada suhu 0°C dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Berdasarkan **Tabel 4**, hasil analisis kapasitas antioksidan ikan tongkol menunjukkan, kapasitas antioksidan tertinggi sebesar 27,11 % pada sampel *E.odoratum* 0,75 % dan terendah sebesar 10,09 % pada sampel kontrol dihari ke-0. Sedangkan kapasitas antioksidan yang tertinggi dan terendah setelah penyimpanan selama 5 hari pada suhu rendah (0°C) sebesar 11,64 % pada sampel *E.odoratum* 0,75 % dan 0,73 % pada sampel kontrol. Semakin tinggi konsentrasi *E.odoratum* maka semakin tinggi pula kapasitas antioksidan ikan tongkol karena ekstrak *E.odoratum* mempunyai kapasitas antioksidan. Dari hasil pengujian diketahui kapasitas antioksidan ekstrak daun *E.odoratum* adalah 49,037 %. Berdasarkan penelitian dari Vaisakh and Pandey (2012) senyawa dari ekstrak tumbuhan *E.odoratum* dengan pelarut air yang berperan sebagai antioksidan adalah senyawa golongan fenolic yaitu protocatehuic, ρ -hydroxybenzoic, ρ -coumaric, ferulic dan vanilic acids.

Pada sampel kontrol yang tidak ditambahkan ekstrak *E.odoratum* juga tercatat mempunyai kapasitas antioksidan, hal ini dikarenakan pada ikan tongkol mengandung asam lemak omega-3 yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Lee, 2006).

Kapasitas antioksidan mengalami penurunan selama penyimpanan pada suhu 0°C pada setiap sampel. Penurunan kapasitas antioksidan ini disebabkan oleh terjadinya peristiwa oksidasi yang dapat berlangsung secara oto-oksidasi. Hal ini dikarenakan masih aktifnya beberapa enzim selama pembekuan, atau dapat berlangsung karena kontak dengan oksigen yang ada di dalam udara di dalam ruang penyimpanan dingin.

Tabel 5. Hasil Analisis TPC Ikan Tongkol (Log CFU/g)

Konsentrasi Ekstrak <i>E.odoratum</i>	Pengamatan hari ke-				
	0	1	2	3	4
Kontrol	10,09 ^b _A	9,51 ^b _A	3,01 ^a _A	1,27 ^a _A	0,73 ^a _A
0,25 %	18,19 ^b _B	14,03 ^{ab} _{AB}	12,16 ^{ab} _A	9,99 ^{ab} _B	7,03 ^a _B
0,5 %	22,30 ^a _{BC}	18,55 ^a _{BC}	15,16 ^a _A	11,25 ^a _B	9,94 ^a _B
0,75 %	27,11 ^c _C	25,92 ^c _C	20,63 ^{bc} _A	15,33 ^{ab} _B	11,64 ^a _B

Keterangan:

**Superscript* yang sama pada baris yang sama dan *subscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Sifat Mikrobiologi Ikan Tongkol (*Total Plate Count*)

Kandungan TPC dalam daging ikan merupakan salah satu parameter mikrobiologis untuk menentukan tingkat kemunduran ikan tersebut. Dari hasil pengamatan analisa TPC pada **Tabel 5.** menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *E.odoratum* maka pertumbuhan bakteri semakin rendah. Sedangkan nilai TPC selama penyimpanan sampel mengalami peningkatan pertumbuhan bakteri.

Pada hari ke 0, jumlah pertumbuhan bakteri tertinggi yaitu 4,02 log CFU/g untuk sampel kontrol sedangkan untuk jumlah terendahnya yaitu 3,15 log CFU/g untuk sampel *E.odoratum* 0,75%. Hal ini berlaku sama sampai penyimpanan pada hari ke 4, yang tertinggi sampel kontrol sebesar 5,00 log CFU/g dan yang terendah untuk sampel *E.odoratum* 0,75% yaitu sebesar 4,29 log CFU/g. Menurut SNI 01-4110.1-2006 persyaratan mutu dan keamanan ikan beku, batas maksimum mikrobial adalah $5,0 \times 10^5$ CFU/g atau sebesar 5,7 log CFU/g. Jadi sampai pada penyimpanan hari ke-4 untuk sampel kontrol tidak memenuhi persyaratan karena jumlah bakterinya melebihi batas ambang yang ditetapkan SNI, untuk sampel dengan perendaman ekstrak *E.odoratum* 0,25%, 0,5%, dan 0,75% masih memenuhi syarat yang ditetapkan tersebut.

Terjadinya kenaikan jumlah bakteri selama 5 hari penyimpanan dalam suhu 0°C pada setiap sampel. Kenaikan jumlah mikrobial ini disebabkan karena adanya proses *thawing* pada daging ikan tongkol, selama proses *thawing* ini mengalami kenaikan jumlah mikrobial sebagai akibat dari

terjadinya kenaikan suhu pada daging ikan tongkol. Pada suhu 0°C bakteri masih dapat hidup terutama bakteri psikrofil yang mampu hidup dengan baik pada suhu 15°C - 20°C dengan jarak suhu pertumbuhan antara -10°C sampai 40°C.

Penurunan jumlah bakteri yang disebabkan ekstrak *E.odoratum* mengandung senyawa antimikrobia. Menurut penelitian Owolobi (2010) senyawa yang diduga memberikan sifat antimikrobia adalah α -pinene, β -pinene, dan germacrene D. Kombinasi senyawa antimikrobia α -pinene, β -pinene, dan germacrene D dengan penyimpanan pada suhu 0°C terlihat dapat menghambat pertumbuhan mikrobial.

Sifat Fisik Ikan Tongkol

Hasil pengujian tekstur ikan tongkol selama penyimpanan dapat dilihat pada **Tabel 6.**

Hasil penelitian pada hari ke-0 memperlihatkan bahwa sampel kontrol memiliki nilai tekstur paling kecil atau memiliki tekstur yang paling lunak yaitu sebesar 0,18 N dibandingkan dengan sampel penambahan ekstrak *E.odoratum*. Data pada **Tabel 6.** menunjukkan bahwa sampel dengan perendaman ekstrak *E.odoratum* memberikan nilai yang lebih tinggi daripada sampel yang tidak dilakukan perendaman ekstrak *E.odoratum*. Sampel *E.odoratum* 0,75 % tercatat memiliki tingkat kekerasan tertinggi dengan nilai 0,33 N. Data hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tingkat kekerasan produk meningkat selama penyimpanan dari hari ke 0 sampai hari ke 3.

Selama penyimpanan selama 5 hari, sampel kontrol memberikan nilai tekstur yang paling lunak dibandingkan dengan yang

Tabel 6. Hasil Analisis Tekstur Ikan Tongkol (N)

Konsentrasi Ekstrak <i>E.odoratum</i>	Pengamatan hari ke-				
	0	1	2	3	4
Kontrol	0,18 ^a _A	0,20 ^a _A	0,21 ^a _A	0,28 ^b _A	0,22 ^a _A
E.O 0,25 %	0,19 ^a _A	0,21 ^a _A	0,21 ^a _A	0,29 ^c _A	0,24 ^b _{AB}
E.O 0,5 %	0,22 ^a _A	0,23 ^a _A	0,24 ^a _A	0,30 ^b _A	0,24 ^a _B
E.O 0,75 %	0,33 ^b _B	0,32 ^{ab} _B	0,33 ^b _B	0,44 ^c _B	0,28 ^a _C

Keterangan:

**Superscript* yang sama pada baris yang sama dan *subscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

direndam dengan ekstrak *E.odoratum*. Secara konsisten sampel *E.odoratum* 0,75 % juga tetap memberikan nilai tekstur yang paling tinggi diantara sampel yang lain. Pada hari ke 4 penyimpanan nilai tekstur untuk sampel kontrol sebesar 0,22 N dan untuk sampel 0,75% sebesar 0,28 N.

Pola penurunan dan kenaikan tekstur ikan tongkol. Penurunan tekstur dikarenakan pada pembekuan ikan, pH daging ikan akan turun kemudian naik lagi selama proses pembekuan. Hal ini menyebabkan daging ikan bertambah kaku, namun pada penyimpanan beku yang lama daging ikan akan kehilangan banyak kekakuannya (kerusakan struktur) karena rusaknya jaringan daging oleh terbentuknya kristal es (Hadiwiyoto, 1993). Pada sampel kontrol, terjadi penurunan selama penyimpanan 0°C diakibatkan oleh terbentuknya kristal-kristal es selama pembekuan. Akan tetapi berbeda dengan sampel yang dilakukan perendaman ekstrak *E.odoratum*, semakin tinggi konsentrasi ekstrak *E.odoratum* maka semakin tinggi pula nilai tekstur dan semakin lama penyimpanan nilai tekstur semakin meningkat pada semua sampel.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Kapasitas antioksidan ekstrak daun *E. odoratum* sebesar 49,037 %.
2. Perendaman dengan ekstrak *E. odoratum* pada kisaran 0,25%, 0,5%, dan 0,75% selama penyimpanan 5 hari memberikan pengaruh penurunan terhadap kadar TVB, mampu menghambat pertumbuhan dan menurunkan jumlah mikroba, meningkatkan nilai pH, dan

meningkatkan tekstur serta aktivitas air pada ikan tongkol.

3. Kapasitas antioksidan dalam fillet ikan tongkol selama penyimpanan dengan penambahan ekstrak daun kirinyuh *Eupatorium odoratum* selama penyimpanan mengalami penurunan.
4. Konsentrasi ekstrak daun kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) yang terbaik dalam mempertahankan mutu fillet ikan tongkol dengan perendaman konsentrasi 0,75%.

Saran

Penelitian ini merupakan penelitian awal penggunaan ekstrak *Eupotarium odoratum* pada bahan pangan khususnya ikan tongkol. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat toksitas dari *Eupotarium odoratum* pada bahan pangan. Selain itu perlu dilakukan uji organoleptik untuk penerimaan produk terhadap konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Assessment of Fish Quality*. Biochemical and Chemical Methods. <http://D:Ch16, Ch17, Ch18.htm>. Diakses pada 21 Oktober 2012.
- Akinmoladun, A.C, E.O. Ibukun, and I.A. Dan-Ologe. 2007. *Phytochemical constituents and antioxidant properties of extracts from the leaves og Chromolaena odorata*. Scientific Research and Essay Vol.2 (6),pp.191-194. ISSN 1992-2248.
- Alvarez OM, Caballero MEL, Guillen MC, and Montero P. 2009. *The effect of several cooking treatments on subsequent*

- chilled storage of thawed deepwater pink shrimp (Parapenaeus longirostris) treated with different melanosis-inhibiting formulas.* LWT-Food Sci Tech. 42: 1335-1344.
- Badan Pusat Statistik. 2007. *Statistik Industri Besar dan Sedang*. Badan Pusat Statistik Jawa Tengah. Semarang.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. www.bsn.go.id. SNI Ikan Segar 22748_SNI 01-2729.1-2006. Diakses pada 12 Desember 2012.
- El-Seedi, H.R., Sata, N., Torssell, K.B.G., and Nishiyama, S., 2001. *New Labdene Diterpenes from Eupatorium glutinosum*. J.Nat Prod.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I*. Liberty. Yogyakarta.
- Huo, J., Yang, S.P., Ding, J., and Yue, J. M. 2004. *Cytotoxic Sesquiterpene Lactones from Eupatorium lindleyanum*. J.Nat Prod.
- Kerr, M. Lawicki, P. Aguirre, S. and Rayner, C. 2002. *Effect of Storage Conditions on Histamine Formation in Fresh and Canned Tuna*. State Chemistry Laboratory, Werrbee. Victorian Government Department of Human Services. www.foodsafety.vic.gov.au
- Khomsan, A. 2004. *Peranan Pangan dan Gizi Untuk Kualitas Hidup*. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Lee, S. 2006. *Effect of antioxidants and cooking on stability of n-3 fatty acids in fortified meat products*. Journal Food Science 71(3): C233-C238.
- Moeljanto, R. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyadi, S.M. 1995. *Isolasi dan Elusidasi Struktur Kandungan Daun Eupatorium inulifolium yang Bersifat Sitotoksik*. Disertasi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Murniyati, A.S., dan Sunarman. 2000. *Pendinginan, pembekuan, dan pengawetan ikan*. PT.Kanisius .Jakarta.
- Owolobi, M. S, Akintayo, O, Kamil O. Yusuf, Labunmi, L, Heather E.V, Jessica A. T, and William N. S. 2010. *Chemical Composition and Bioactivity of the Essential Oil of Chromolaena odorata from Nigeria*. ACG Publications. Nat. Prod. (2010) 4:1 72-78.
- Ozogul, F and Ozogul, Y. 2000. *Comparison of methods used for determination of total volatile basic nitrogen (TVB-N) in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*. Turk J.Zool.24:113-120.
- Prahasta, A. 2009. *Agribisnis Belimbing*. CV. Pustaka Grafika. Bandung.
- Purnomo. 1995. *Studi Tentang Stabilitas Protein Daging Kering dan Dendeng Selama Penyimpanan*. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sayekti, S.A. 2008. *Pola Konsumsi Rumah Tangga di Wilayah Historis Pangan Beras dan Non Beras di Indonesia*. Pusat Analisis Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Institut Pertanian Yogyakarta.
- Shen, Y.C., Lo, K.L. Kuo, Y.H., and Khail, A.T., 2005. *Cytotoxic Sesquiterpene Lactones From Eupatorium kirunense*. A Coastal Plant of Taiwan. J. Nat. Prod.
- Syamsir, E. 2007. *Pengawet Alami Pengganti Formalin*. Departemen Ilmu Pangan IPB. Bogor.
- Talapatra, B., Mukhopadhyay, R, and Talaptra, S.K., 1987. *Chemical Constituents of Eupatorium riparium Reg.*, Indian Chem. Soc., Vol. LV, 296-297.
- Tran, M.H. To Dao Cuong. Nguyen, H.D. 2011. *Flavonoid Glycoside from Chromolaena odorata Leaves and their in Vitro Cytotoxic Activity*. Journal of Chem Pharm. Bull. 59(1) 129-131.
- Vaisakh and Pandey. 2012. *The Invasive With Healing Properties: A Review on Chromolaena odorata*. IJPSR, 2012; Vol.3(1): 80-83.

Zaitsev, V.I., Keizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, D. Minder and V. Padsevalvo. 1969. *Fish Curing and Processing*. MIR Publ. Moscow.

Activity. Journal of Chem Pharm. Bull. 59(1) 129-131.

Undang- Undang No. 7 Tahun 1996. Tentang Pangan. LN 1996/99; TLN 3656. <http://bk.menlh.go.id/files/UU-796.pdf>. Diakses pada 20 Februari 2012.

Vaisakh and Pandey. 2012. *The Invasive With Healing Properties: A Review on Chromolaena odorata*. IJPSR, 2012; Vol.3(1): 80-83.

Zaitsev, V.I., Keizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, D. Minder and V. Padsevalvo. 1969. *Fish Curing and Processing*. MIR Publ. Moscow.