



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

Available online at  
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



*Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 4 Oktober 2013*

**PENGARUH KEMAMPUAN ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI  
PADA EKSTRAK DAUN PUTRI MALU (*Mimosa pudica*) TERHADAP  
KUALITAS *FILLET* IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*)**

*ANTIOXIDANT ABILITY AND ANTIBACTERIAL EFFECT OF LEAF EXTRACT PUTRI MALU  
(Mimosa pudica) ON FILLET TUNA FISH (Euthynnus affinis)*

Nur Her Riyadi Parnanto<sup>\*)</sup>, Rohula Utami<sup>\*)</sup>, Aris Sutanto<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*

Received 1 September 2013; Accepted 15 September 2013; Published Online 1 October 2013

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini mempelajari penggunaan ekstrak daun putri malu pada proses pengawetan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) selama penyimpanan suhu rendah (0°C) selama 5 hari. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak kental daun putri malu, mengetahui pengaruh perendaman ekstrak daun putri malu terhadap variabel dependen yang diamati meliputi tekstur, TVB,  $a_w$ , pH, aktivitas antioksidan dan TPC, mengetahui konsentrasi ekstrak daun putri malu yang terbaik dalam mempertahankan kualitas *fillet* ikan tongkol selama penyimpanan 5 hari pada suhu 0°C. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu perbedaan konsentrasi ekstrak daun putri malu yaitu kontrol; 2 % dan 4%.

**Kata kunci :** Antimikrobia, Antioksidan, Ikan Tongkol, Putri malu (*Mimosa pudica*)

---

**ABSTRACT**

*This research studied the use of leaf extracts putri malu in the preservation process tuna fish (Euthynnus affinis) during low temperature storage (0°C) for 5 days. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of the leaf extract condensed putri malu, determine the effect of submerged putri malu leaf extract of the dependent variables observed included texture, TVB,  $a_w$ , pH, antioxidant activity and TPC, knowing the concentration of leaf extract putri malu the best in maintaining tuna fillet quality during 5 days of storage at a temperature of 0 ° C. Experimental design using a completely randomized design (CRD) with one factor leaf extract concentration differences putri malu leaves the control, 2% and 4%.*

**Keywords:** Antimicrobial, Antioxidant, Tuna Fish, putri malu (*Mimosa pudica*)

---

<sup>\*)</sup> *Corresponding author: sutanto350@gmail.com*

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara kelautan yang besar dengan dukungan daerah perairan yang sangat luas dan menyimpan potensi perikanan yang tinggi, salah satunya adalah ikan tongkol. Ikan tongkol merupakan salah satu ikan laut yang tinggi protein, lemak, vitamin dan kandungan mineral. Ikan tongkol disamping lebih murah juga sangat mudah didapatkan. Selain memiliki kandungan gizi yang cukup baik, ikan laut memiliki kandungan lemak yang sebagian besar tersusun oleh asam lemak tak jenuh omega 3 yang dapat membantu perkembangan otak.

Seiring dengan tingginya tingkat konsumsi ikan tidak sejalan dengan tingkat keamanan pangan yang kurang memenuhi standar aman. Masih terdapat penggunaan bahan tambahan makanan yang berbahaya bagi kesehatan di kalangan masyarakat. Berdasarkan data BPOM pada tahun 1999-2001 di 5 provinsi masih terdeteksi penggunaan boraks dan formalin sebesar 89,8% sebagai bahan pengawet. Penambahan zat kimia berbahaya ini juga di kemukakan oleh Riyadi (2007), yang melaporkan penggunaan bahan tambahan pangan ilegal berupa formalin pada penanganan dan pengolahan produk ikan segar di enam wilayah daerah Pantura Jawa Tengah.

Penambahan bahan tambahan pangan yang berupa pengawet *non food grade* dapat mengakibatkan efek samping bagi kesehatan manusia. Penambahan formalin pada bahan makanan apabila tertelan ke dalam tubuh manusia dalam jangka pendek dapat mengakibatkan mual dan seperti rasa terbakar pada daerah mulut, tenggorokan hingga perut. Sedangkan bahaya jangka panjang adalah iritasi saluran pernafasan, muntah-muntah dan kepala pusing, rasa terbakar pada tenggorokan, penurunan suhu badan dan rasa gatal di dada. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan eksplorasi mengenai bahan pengawet lain yang lebih aman bagi kesehatan manusia dan sebagai alternatif bahan pengawet yang dapat digunakan secara umum serta tidak memiliki efek samping dan mampu mengawetkan bahan pangan dengan baik.

Dalam Afrianto dan Evi (1989), disebutkan bahwa pengawetan ikan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu menggunakan suhu rendah karena bila suhu diturunkan dengan cepat hingga 0°C aktivitas bakteri pembusuk akan terhambat; menggunakan suhu tinggi karena aktivitas bakteri pembusuk, jamur, maupun enzim dapat dihentikan dengan

menggunakan suhu tinggi (80-90°C); mengurangi kadar air karena dengan mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, aktivitas bakteri akan terhambat sehingga proses pembusukan dapat dicegah; menggunakan zat antiseptik; menggunakan ruang hampa udara yang bertujuan menghindari terjadinya oksidasi lemak yang sering menimbulkan efek bau tengik. Dalam putri malu/ sikejut (*Mimosa pudica*) terdapat kandungan beberapa senyawa kimia yang diduga memiliki potensi sebagai pengawet ikan.

*Mimosa pudica* atau dalam bahasa Indonesia adalah putri malu, merupakan salah satu jenis tanaman liar dan gulma. Tumbuhan *Mimosa pudica* termasuk dalam genus *Mimosaideae* dan sudah banyak diteliti baik di dalam maupun luar negeri serta sudah lama dipakai dalam pengobatan sebagai antiinfeksi saluran pernapasan, herpes, infeksi kulit, diare, asma, pembengkakan karena luka, bahkan insomnia. Pada umumnya tumbuhan *Mimosaideae* memiliki kandungan senyawa diterpen yang bermanfaat sebagai antibakteri dan antijamur (Faridah, 2007). Pada *Mimosa pudica* juga ditemukan senyawa flavonoid di dalamnya yang dapat berfungsi sebagai antioksidan sehingga dapat berpotensi sebagai bahan pengawet alami (Kaur *et al.*, 2011).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan pengkajian mengenai potensi yang dimiliki daun putri malu sebagai bahan pengawet alami yaitu terdapatnya aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan di dalamnya untuk pengawetan ikan. Pada penelitian ini jenis ikan yang digunakan adalah ikan tongkol. Pemilihan ikan tongkol sebagai bahan baku penelitian didasarkan atas ketersediannya yang melimpah dan kemudahan mendapatkan bahan. Ikan tongkol disamping mudah didapat juga memiliki kandungan protein yang tinggi dan merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia.

## METODE PENELITIAN

### Alat

- 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.

c. 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.

### Bahan

Daun putri malu yang diperoleh dari area persawahan desa Kecik, Kecamatan Tanon, Kabupaten Sragen, etanol 80%, aquadest, kertas saring *whatman* no 42, Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dari Pasar Colombo, Sleman, air bersih, ekstrak daun *Eupotarium odoratum*, aquadest, Larutan asam borat, larutan 7% Trikloroasetat (TCA), larutan kalium karbonat (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) jenuh, vaselin, asam klorida N/70 HCl, DPPH (Diphenyl Picryl Hydrazyl), etanol pro analis, dan Plate Count Agar (PCA).

### Tahapan Penelitian

#### 1. Ekstraksi daun Putri malu

Daun putri malu setelah mengalami proses pengeringan selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan cara maserasi. Daun putri malu yang telah dikeringkan pada suhu 50°C kemudian dihaluskan dan diayak (50 mesh). Pelarut yang digunakan untuk proses maserasi yaitu etanol 80%.

#### 2. Pengawetan Ikan Tongkol

Sebelum dilakukan proses pengawetan *fillet* ikan tongkol, ekstrak daun putri malu diencerkan dengan menggunakan aquadest. Konsentrasi ekstrak daun putri malu (v/v) yang digunakan adalah 2 % dan 4 %. Dilakukan pembersihan ikan dan pemotongan terlebih dahulu sebelum dilakukan perendaman dengan ekstrak putri malu 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

### SIFAT FISIK IKAN TONGKOL

Pengujian fisik pada daging ikan tongkol dalam penelitian ini adalah uji kekerasan tekstur. Tekstur menjadi salah satu faktor penentu kualitas yang perlu diperhatikan. Tekstur daging pada ikan yang

masih segar adalah kenyal, dan lentur, sedangkan pada ikan yang sudah tidak segar adalah tidak kenyal dan lunak (Hadiwiyoto, 1993). Pengujian ini digunakan untuk mengukur kekerasan tekstur pada sampel ikan tongkol. Prinsipnya adalah dengan memberikan tusukan pada sampel dengan parameter gaya tekan. Semakin besar gaya tekannya maka semakin keras tekstur daging ikan tongkol tersebut.

Hasil penelitian pada hari ke-1 memperlihatkan bahwa sampel dengan penambahan ekstrak daun putri malu sebesar 2% memiliki nilai tekstur paling kecil atau memiliki tekstur yang paling lunak yaitu sebesar 0,932 N dibandingkan dengan kontrol dan penambahan ekstrak daun putri malu sebesar 4%. Data pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa pada hari pertama sampel dengan penambahan ekstrak daun putri malu memberikan nilai yang lebih tinggi daripada sampel yang tidak dilakukan penambahan ekstrak daun putri malu. Sampel ekstrak daun putri malu 4% tercatat memiliki tingkat kekerasan tertinggi dengan nilai 1,272 N. Data hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tingkat kekerasan produk untuk sampel kontrol meningkat selama penyimpanan.

**Tabel 1.** Tekstur *fillet* ikan tongkol (N) selama penyimpanan 5 hari dengan suhu 0°C

Konsentrasi Ekstrak Daun Putri Malu	Pengamatan hari ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	1,091 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>	1,660 <sup>b</sup> <sub>C</sub>	1,463 <sup>b</sup> <sub>BC</sub>	0,954 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	1,149 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>
2 %	0,932 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	1,177 <sup>ab</sup> <sub>A</sub>	1,305 <sup>ab</sup> <sub>A</sub>	0,879 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	0,968 <sup>a</sup> <sub>A</sub>
4 %	1,272 <sup>c</sup> <sub>B</sub>	0,890 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	0,565 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	0,923 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	0,623 <sup>a</sup> <sub>A</sub>

Keterangan: \* *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

\*\* *Subscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

### SIFAT KIMIA IKAN TONGKOL

#### Total Nilai Total Volatile Bases (TVB)

Indeks kemunduran mutu hasil-hasil perikanan dapat diketahui dari kandungan TVB. Kandungan basa mudah menguap (TVB) merupakan hasil akhir penguraian protein, sehingga kadar TVB tersebut dapat dipakai sebagai indikator kerusakan mutu ikan. Mikrobia memperoleh sumber energi dengan menguraikan protein menjadi pepton, polipeptida, dipeptida, peptida, asam amino dan akhirnya elemen nitrogen membentuk TVB. (Ilyas, 1972). TVB ikan tongkol selama penyimpanan 5 hari pada suhu 0°C dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2** Nilai TVB *Fillet* Ikan Tongkol (mg N/100g) Selama Penyimpanan 5 Hari Pada Suhu 0°C

Konsentrasi Ekstrak Daun Putri Malu	Pengamatan hari ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	15,24 <sup>a</sup>	23,02 <sup>c</sup> <sub>B</sub>	30,29 <sup>b</sup>	35,33 <sup>b</sup>	45,69 <sup>b</sup>
2 %	18,41 <sup>c</sup> <sub>A</sub>	21,91 <sup>b</sup> <sub>A</sub>	23,48 <sup>a</sup>	20,83 <sup>a</sup>	27,52 <sup>a</sup>
4 %	17,76 <sup>b</sup> <sub>A</sub>	17,97 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	19,14 <sup>a</sup>	25,22 <sup>a</sup>	26,43 <sup>a</sup>

Keterangan: \* *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

\*\* *Subscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

TVB digunakan sebagai salah satu parameter tingkat penurunan mutu ikan. Pada ikan yang masih segar kadar basa nitrogennya masih relatif kecil, namun setelah ikan mati kadar basa nitrogennya akan meningkat. Dari hasil pengujian selama penyimpanan kadar TVB yang paling tinggi dan terendah pada hari ke-1 sebesar 18,415 mg N/100 g pada sampel ekstrak daun putri malu 2% dan 15,240 mg N/100 g pada sampel ikan kontrol. Setelah penyimpanan selama 5 hari pada suhu rendah (0°C) kadar TVB yang paling tinggi dan terendah pada hari ke-5 sebesar 45,690 mg N/100 g pada sampel kontrol dan 26,430 mg N/100 g pada sampel ekstrak daun putri malu 4%.

Menurut Kerr *et al.*, (2002); Anonim<sup>1</sup> (2006), TVB merupakan indikator kualitas ikan tuna segar dan dalam kaleng dengan nilai maksimum 200mg/kg merupakan batas layak untuk dikonsumsi. 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 mg N, ikan yang berada pada garis batas kesegaran ikan yang masih dapat dikonsumsi dengan kadar TVB 20-30 mg N dan terakhir ikan yang busuk dan tidak dapat dikonsumsi dengan kadar TVB lebih besar dari 30 mg N. Jadi dapat disimpulkan bahwa sampai pada hari penyimpanan ke-2 pada sampel kontrol, ikan tongkol masih dalam keadaan batas-batas nilai kesegaran yang masih dapat dikonsumsi. Setelah hari ke- 3 hingga hari ke-5 penyimpanan, sampel kontrol sudah tidak dapat dikonsumsi dengan kadar TVB lebih dari 30 mg N/100 gram. Sedangkan pada sampel dengan penambahan ekstrak daun putrid 2% dan 4%, keadaan ikan hingga akhir penyimpanan masih dalam keadaan batas-batas nilai kesegaran yang masih dapat dikonsumsi.

### Aktivitas Air ( $a_w$ )

Mikrobia membutuhkan air untuk kehidupan. Air berperan dalam proses metabolisme sel dalam bentuk cair, apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan es atau terikat dalam larutan gula atau garam, maka air tidak dapat digunakan oleh sel mikrobia. Jumlah air dalam bahan pangan disebut sebagai aktivitas air (water activity =  $a_w$ ). Air murni mempunyai nilai  $a_w = 1,0$ . Jenis mikrobia berbeda membutuhkan air berbeda pula. Bakteri membutuhkan  $a_w = 0,91$ , khamir membutuhkan  $a_w = 0,87-0,91$ , kapang membutuhkan  $a_w = 0,80 - 0,87$ , bakteri halofilik  $a_w = 0,75$ ; bakteri xerofilik  $a_w = 0,65$  (Mossel, 1975). Aktivitas air ( $a_w$ ) ikan tongkol selama penyimpanan pada suhu 0°C

**Tabel 3** Nilai  $a_w$  *Fillet* Ikan Tongkol Selama Penyimpanan 5 Hari Pada Suhu 0°C

Konsentrasi Ekstrak Daun Putri Malu	Pengamatan hari ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	0,91 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	0,91 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	0,90 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	0,94 <sup>a</sup> <sub>B</sub>	0,88 <sup>a</sup> <sub>A</sub>
2 %	0,93 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>	0,94 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>	0,96 <sup>b</sup> <sub>BC</sub>	0,97 <sup>ab</sup> <sub>C</sub>	0,92 <sup>b</sup> <sub>A</sub>
4 %	0,94 <sup>b</sup> <sub>A</sub>	0,95 <sup>b</sup> <sub>A</sub>	1,00 <sup>b</sup> <sub>B</sub>	1,00 <sup>b</sup> <sub>B</sub>	0,94 <sup>c</sup> <sub>A</sub>

Keterangan: \* *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

\*\* *Subscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

Aktivitas air ( $a_w$ ) merupakan sejumlah air dalam bahan pangan yang dibutuhkan bagi pertumbuhan mikrobia untuk pertumbuhannya. Kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi masa simpan bahan pangan tersebut terhadap serangan mikrobia. Aktivitas air mempengaruhi perkembangan reaksi pembusukan secara kimia dan mikrobiologi dalam makanan. Seperti diketahui keaktifan mikrobia memerlukan aktivitas air tertentu. Di bawah aktivitas air yang diperlukan, mikrobia akan sukar berkembang bahkan tidak dapat tumbuh (Purnomo,1995).

### pH

**Tabel 4.** Hasil Analisis pH *Fillet* Ikan Tongkol Selama Penyimpanan 5 Hari Pada Suhu 0°C

Konsentrasi Ekstrak Daun Putri Malu	Pengamatan hari ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	6,195 <sup>b</sup> <sub>A</sub>	6,225 <sup>c</sup> <sub>B</sub>	6,250 <sup>b</sup> <sub>C</sub>	6,290 <sup>b</sup> <sub>D</sub>	6,315 <sup>c</sup> <sub>E</sub>
2 %	6,185 <sup>b</sup> <sub>A</sub>	6,190 <sup>b</sup> <sub>A</sub>	6,210 <sup>ab</sup> <sub>AB</sub>	6,230 <sup>a</sup> <sub>B</sub>	6,135 <sup>a</sup> <sub>B</sub>
4 %	6,140 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	6,150 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	6,170 <sup>a</sup> <sub>B</sub>	6,215 <sup>a</sup> <sub>C</sub>	6,260 <sup>b</sup> <sub>D</sub>

Keterangan: \* *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

\*\* *Subscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

Nilai pH medium sangat mempengaruhi mikrobial yang dapat tumbuh. Mikrobial pada umumnya dapat tumbuh pada kisaran pH 3-6. Kebanyakan bakteri mempunyai pH optimum, yaitu dimana pertumbuhannya dapat maksimal, sekitar pH 6,5-7,5 (Fardiaz, 1989). Setelah ikan mati, proses glikolisis tetap berlangsung, karena enzim-enzim dalam daging ikan masih aktif. Oleh karena tidak ada lagi pemasokan oksigen, maka tidak lagi terjadi pembentukan (sintesis) glikogen melainkan justru sebaliknya akan terjadi pembongkaran glikogen menjadi asam laktat (pH turun) (Hadiwiyoto, 1993). Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), aksi bakteri dimulai pada saat yang hampir bersamaan dengan terjadinya autolisis, dan yang kemudian berjalan sejajar dengan kenaikan nilai pH. Perubahan pH ikan juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu lingkungan serta faktor internal seperti komposisi kimia daging.

Pernyataan tersebut didukung oleh Connell (1980), ketika suplai oksigen terhenti terjadi proses glikolisis pada jaringan otot. Akibat dari peristiwa tersebut maka pH akan turun, dimana glikogen akan dihidrolisis menjadi asam laktat yang menyebabkan turunnya nilai pH. Pada proses pembusukan lanjut, pH ikan akan naik karena adanya senyawa-senyawa yang bersifat basis seperti amonia, trimetilamin dan senyawa-senyawa volatil lainnya sebagai akibat dari aktivitas bakteri dan enzim proteolitik.

Menurut Rahayu dkk (1992) bahwa pada umumnya ikan baru saja mati memiliki pH alkalin dan kemudian mencapai pH terendah sekitar 5,8-6,2 pada saat fase rigor mortis. Nilai pH minimal yang dapat tercapai setelah ikan mati tergantung dari kadar glikogen yang terdapat di dalam daging ikan. Untuk jenis ikan yang kadar glikogennya tinggi dapat mencapai pH 5,0. Penurunan pH disebabkan karena menumpuknya asam laktat hasil penguraian glikogen (glikolisis). Penurunan pH ini dapat menekan aktivitas mikrobial sehingga memperlambat proses pembusukan. Hal ini dapat menjelaskan nilai pH yang mengalami peningkatan dan penurunan selama penyimpanan dengan perendaman ekstrak 2%, dan 4%.

Sedangkan untuk sampel kontrol nilai pH selama penyimpanan mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut diduga terjadi karena adanya peningkatan aktivitas bakteri pengurai senyawa nitrogen non protein yang menghasilkan basa-basa volatil atau karena meningkatnya pembentukan basa volatil, seperti trimetilamin akibat penggabungan

asam laktat dengan TMAO (trimeliamin oksida) (Hadiwiyoto, 1993). Nilai pH ikan tongkol selama penyimpanan mengalami kenaikan. 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.

Ikan segar mempunyai pH sekitar 6,8-7,0. Selama pendinginan dan pembekuan pH daging ikan akan berubah. Perubahan ini terjadi dua tahap. Pada tahap awal pendinginan atau pembekuan, pH daging ikan akan turun kemudian pada tahap selanjutnya pH akan naik lagi. Terjadinya penurunan dan kenaikan pH ini banyak disebabkan keadaan fisiologis daging ikan, komposisi senyawa-senyawa garam yang ada pada daging ikan, dan aktivitas enzim. Daging ikan dalam keadaan fase prerigor akan mengalami penurunan pH lebih banyak pada waktu didinginkan atau dibekukan karena proses glikolisis anaerobik yang menyebabkan terbentuknya asam laktat masih berlangsung. Penurunan pH pada tahap awal juga disebabkan terjadinya presipitasi garam-garam yang bersifat alkalis misalnya garam-garam magnesium fosfat, kalsium fosfat, dan natrium fosfat (Wibowo dan Yunizal, 1998).

### Aktivitas Antioksidan

Menurut Lee *et al.* (2006), bahwa penggunaan senyawa antioksidan bertujuan untuk menstabilkan lemak pada daging atau produk daging tanpa mengubah profil asam lemak. Aktivitas antioksidan ekstrak daun putri malu yang diaplikasikan pada *fillet* ikan tongkol selama penyimpanan 5 hari pada suhu 0°C dapat dilihat pada **Tabel 5** yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 33,721% pada sampel ekstrak daun putri malu 4% dan terendah sebesar 24,614% pada sampel kontrol dihari ke-1. Sedangkan aktivitas antioksidan yang tertinggi dan terendah setelah penyimpanan selama 5 hari pada suhu rendah (0°C) sebesar 20,613% pada sampel ekstrak daun putri malu 4% dan 8,345% pada sampel kontrol. Semakin tinggi konsentrasi daun putri malu maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan ikan tongkol karena ekstrak daun putri malu mempunyai aktivitas antioksidan.

**Tabel 5** Nilai Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Putri Malu Pada *Fillet* Ikan Tongkol (%) Selama Penyimpanan 5 Hari Pada Suhu 0°C

Konsentrasi Ekstrak Daun Putri Malu	Pengamatan hari ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	4,952 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	5,365 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	5,658 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	5,624 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	6,412 <sup>a</sup> <sub>A</sub>
2%	5,060 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	4,850 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	5,347 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	5,710 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	5,936 <sup>a</sup> <sub>A</sub>
4%	4,960 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	5,240 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	5,310 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	5,711 <sup>a</sup> <sub>BC</sub>	6,030 <sup>a</sup> <sub>C</sub>

Keterangan: \* *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

\*\* *Subscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$

Nilai aktivitas antioksidan yang tinggi disebabkan oleh banyaknya senyawa kimia yang berfungsi sebagai zat antioksidan, seperti golongan flavonoid, *mimosine*, *tyrosine*, *mimosinamine*, dan *mimosinic acid* yang terkandung di dalam ekstrak sampel (Azmi, *et al.*, 2011). Masing-masing senyawa tersebut akan berperan sebagai donor proton pada reagen DPPH, dan menghasilkan produk berupa DPPH-H. Atom hidrogen yang disumbangkan oleh masing-masing senyawa bioaktif akan berikatan dengan atom nitrogen yang terdapat pada cincin hidrazin (Ionita, 2003).

Pada sampel kontrol juga tercatat mempunyai aktivitas antioksidan, hal ini dikarenakan pada ikan tongkol mengandung asam lemak omega-3 yang dapat berfungsi sebagai antioksidan karena asam lemak omega-3 merupakan asam lemak tak jenuh yang memiliki ikatan ganda pada struktur kimianya yang mudah bereaksi dengan radikal bebas. Yang termasuk dalam golongan asam lemak Omega-3 yang berperan gizi penting bagi tubuh adalah *docosahexaenoic acid* (DHA), *alfa-linolenic acid* (ALA) dan *eicosapentaenoic acid* (EPA) (Lee, 2006).

#### Sifat Mikrobiologi Ikan Tongkol (Total Bakteri)

Hasil analisis TPC ikan tongkol selama penyimpanan dapat dilihat pada **Tabel 4.6**. Nilai TPC dalam daging ikan merupakan salah satu parameter mikrobiologis untuk menentukan tingkat kemunduran ikan tersebut. Data hasil pengamatan analisis TPC pada **Tabel 6** menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun putri malu maka pertumbuhan mikrobia semakin rendah. Sedangkan nilai TPC selama penyimpanan sampel mengalami peningkatan pertumbuhan mikrobia.

**Tabel 6.** Total Bakteri (Log CFU/gr) Pada *Fillet* Ikan Tongkol Dengan Penyimpanan 5 Hari Pada Suhu 0°C

Konsentrasi Ekstrak Daun Putri Malu	Pengamatan hari ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	24,61 <sup>a</sup> <sub>C</sub>	23,72 <sup>a</sup> <sub>C</sub>	21,71 <sup>a</sup> <sub>C</sub>	12,76 <sup>a</sup> <sub>B</sub>	8,34 <sup>a</sup> <sub>A</sub>
2 %	28,48 <sup>a</sup> <sub>D</sub>	24,54 <sup>a</sup> <sub>CD</sub>	22,54 <sup>a</sup> <sub>BC</sub>	19,72 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>	15,76 <sup>b</sup> <sub>A</sub>
4 %	33,72 <sup>b</sup> <sub>D</sub>	32,22 <sup>b</sup> <sub>D</sub>	29,72 <sup>b</sup> <sub>C</sub>	24,96 <sup>c</sup> <sub>B</sub>	20,61 <sup>c</sup> <sub>A</sub>

Keterangan: \* *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

\*\* *Subscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$

Pada hari ke-1 pertumbuhan mikrobia dari tertinggi ke terendah berturut-turut adalah sampel ekstrak daun putri malu 2% sebesar 5,060 log CFU/g, ekstrak daun putri malu 4% sebesar 4,690 log CFU/g, dan kontrol sebesar 4,952 log CFU/g. Pola ini secara terus-menerus mengalami kenaikan selama penyimpanan pada suhu 0°C. Pada penyimpanan hari ke-5 jumlah pertumbuhan mikrobia berturut-turut dari yang tertinggi ke terendah yaitu 6,412 log CFU/g pada sampel kontrol, ekstrak daun putri malu 2% sebesar 5,936 log CFU/g, dan ekstrak daun putri malu 4% sebesar 6,030 log CFU/g. Menurut SNI 01-4110.1-2006 persyaratan mutu dan keamanan ikan beku, batas maksimum mikrobia adalah  $5 \times 10^5$  CFU/g atau 5,70 log CFU/g. Jadi sampai pada penyimpanan hari ke-3 untuk semua sampel masih memenuhi persyaratan tersebut.

Pada **Gambar 4.6** menunjukkan terjadinya kenaikan selama 5 hari penyimpanan suhu 0°C pada setiap sampel. Kenaikan jumlah mikrobia ini disebabkan karena adanya proses thawing pada daging ikan tongkol, selama proses thawing ini mengalami kenaikan jumlah mikrobia sebagai akibat dari terjadinya kenaikan suhu pada daging ikan tongkol. Hal ini sesuai dengan Hadiwiyoto (1993), kecepatan pertumbuhan mikrobia pada bahan yang disimpan di suhu rendah akan menurun secara teratur pada jarak penurunan suhu tertentu atau sebaliknya akan meningkat secara teratur pada jarak kenaikan suhu tertentu. Pada suhu 0°C mikrobia masih dapat hidup terutama mikrobia psikrofil yang mampu hidup dengan baik pada suhu 15-20°C dengan jarak suhu pertumbuhan antara -10°C sampai 40°C. Mikrobia yang masih mampu tumbuh pada suhu dingin ini contohnya *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Micrococcus*, *Enterobacter* dan *Arthrobacter* (Winarno, 1993). Perubahan nilai TPC dipengaruhi oleh kontaminasi mikrobia awal, nutrisi, pH,  $a_w$  daging, dan suhu.

Aksi mikrobial dimulai pada saat yang bersamaan dengan proses autolisis. Mikrobial merusak ikan lebih parah dibandingkan dengan kerusakan yang diakibatkan oleh enzim (Moeljanto, 1992).

Konsentrasi ekstrak daun putri malu yang terbaik dalam mempertahankan mutu *fillet* ikan tongkol dengan lama penyimpan 5 hari pada suhu 0°C adalah penambahan ekstrak daun putri malu sebesar 2 %. Hal ini ditunjukkan pada hasil pengujian yang telah dilakukan yang berupa pengujian tekstur, pengujian nilai TVB, pengujian  $a_w$ , pengujian nilai pH, pengujian nilai aktivitas antioksidan dan pengujian TPC. Pada pengujian tersebut walaupun tidak berbeda nyata tetapi masih menunjukkan keunggulan penambahan ekstrak daun putri malu dengan konsentrasi sebesar 2 %. Pada pengujian tekstur walaupun tidak berbeda nyata juga menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun putri malu sebesar 2 % lebih baik dibandingkan dengan ekstrak daun putri malu sebesar 4%. Hal ini juga terlihat pada hasil pengujian  $a_w$ , pengujian pH dan pada pengujian TPC. Sedangkan keunggulan penambahan ekstrak daun putri malu sebesar 4% terjadi pada pengujian aktivitas antioksidan dan pengujian nilai TVB. Berdasarkan hasil pengujian tersebut yang telah dilakukan walaupun hasil perbandingan antara ekstrak daun putri malu dengan konsentrasi 2 % dan konsentrasi 4% tidak berbeda nyata tetapi pada konsentrasi ekstrak daun putri malu sebesar 2% lebih baik.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian Pengaruh Kemampuan Antioksidan dan Antibakteri Pada Daun Putri Malu Terhadap Umur Simpan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) ini adalah:

1. Aktivitas antioksidan ekstrak daun putri malu sebesar 97,5038 %.
2. Pemberian ekstrak daun putri malu sebesar 2% dan 4% selama penyimpanan 5 hari mampu memberikan pengaruh terhadap penurunan tekstur, penurunan nilai TVB, penurunan nilai aktivitas air, meningkatkan pH, serta mampu menghambat pertumbuhan dan menurunkan jumlah mikroba pada ikan tongkol.
3. Konsentrasi ekstrak daun putri malu yang terbaik dalam mempertahankan mutu *fillet* ikan tongkol dengan perendaman konsentrasi 2 %.

4. Aktivitas antioksidan dalam *fillet* ikan tongkol selama penyimpanan dengan penambahan ekstrak daun putri malu mengalami penurunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan Evi, L. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Azmi, L. Manish K.S., and Ali K.A. 2011. *Review Article: Pharmacological and Biological Overview on Mimosa pudica Linn*. Int. J. of Pharm. & Life Sci. (IJPLS), Vol. 2, Issue 11: Nov. 2011.
- Connell, JJ. 1980. *Control of Fish Quality*. Second Edition. Fishing News Books Ltd. England.
- Fardiaz, S. 1989. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Faridah, J. 2007. *Putri Malu*. <http://eprints.undip.ac.id/view/year/2009.html>. diakses tanggal 29 oktober 2012.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I*. Liberty. Yogyakarta.
- Ilyas, S. 1972. *Pengantar Pengolahan Ikan*. Lembaga Teknologi Perikanan. Jakarta
- Ionita, P. 2003. *Is DPPH stable free radical a good scavenger for oxygen active species*. Chem Pap 56 : 11-16. Dalam Andri Kurniawan. 2011. Skripsi. *Aktivitas Antioksidan dan Potensi Daeri Kombinasi Ekstrak empat jenis tanaman obat Indonesia*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kaur, P., Kumar, N., Shivananda and Gagandeep. 2011. *Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of The Plant Extracts of Mimosa pudica L. Against Selected Microbes*. Indian Institute of Horticultural Research. India.
- 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 Departement of Human Services. [www.foodsafety.vic.gov.au](http://www.foodsafety.vic.gov.au)
- 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.

- Mossel, D. A. A. 1975. *Occurrence, Prevention and Monitoring of Microbial Quality Loss of Food and Dairy Product*. CRC Critical Reviews in Environmental Control 5-1-139.
- Murniyati, A.S., dan Sunarman. 2000. *Pendinginan, Pembekuan, dan Pengawetan Ikan*. PT. Kanisius .Jakarta.
- Purnomo.1995. *Studi Tentang Stabilitas Protein Daging Kering dan Dendeng Selama Penyimpanan*. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Rahayu, M.P., S Ma'oen, Suliantari, dan S.Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Riyadi, P.H. 2007. *Analisis Kebijakan Keamanan Pangan Produk Hasil Perikanan di Pantura Jawa Tengah dan DIY*. Jurnal Pasir Laut, Vol.2, No.2, Januari 2007 : 30-39.
- Wibowo, S dan Yunizal. 1998. *Penanganan Ikan Segar*. Instalasi Perikanan Laut Slipi. Jakarta.