

**PENGARUH EKSTRAK KASAR BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*)
SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA FILLET IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forsk) SEGAR**

Maria Indera Rosari¹, Widodo Farid Ma'aruf², Tri Winarni Agustini²

¹Mahasiswa ²Staf pengajar Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, S.H, Semarang

ABSTRAK

Kandungan asam lemak tak jenuh yang cukup tinggi pada ikan Bandeng sangat mudah mengalami oksidasi dan dapat dicegah dengan penggunaan antioksidan. Buah mahkota dewa mengandung senyawa flavonoid yang tinggi. Fillet Ikan Bandeng direndaman ekstrak kasar buah mahkota dewa dengan konsentrasi 0 ppm (MD0), 100 ppm (MD1), 150 ppm (MD2), dan 200 ppm (MD3) selama 1 jam kemudian disimpan dalam styrofoam selama 12 hari dengan rasio es dan ikan 1:1. Pengujian PV, TBA, pH, kadar air, dan organoleptik dilakukan pada hari 0, 3, 6, 9, dan 12. Hasil nilai PV berkisar antara 3,16 – 7,89 meq peroksida/kg yang menunjukkan semua perlakuan masih diterima sampai hari ke 12. Hasil TBA menunjukkan perlakuan MD0 ditolak pada 9 hari penyimpanan dengan nilai 5,69 mg eq/kg sedangkan perlakuan MD1, MD2, dan MD3 ditolak pada 12 hari penyimpanan dengan nilai 5,18; 5,14; dan 5,01 mg eq/kg. Nilai organoleptik menunjukkan perlakuan MD0 ditolak pada hari ke 9 penyimpanan sedangkan perlakuan MD1, MD2, dan MD3 ditolak pada 12 hari penyimpanan. Nilai pH berkisar antara 5,63 – 6,18 dan nilai kadar air antara 74,36 – 78,07 %. Konsentrasi terbaik ekstrak buah mahkota dewa sebagai antioksidan dalam menghambat oksidasi lemak fillet ikan Bandeng selama penyimpanan dingin adalah konsentrasi 150 ppm.

Kata kunci : Ekstrak Buah Mahkota Dewa, Fillet Ikan Bandeng, Antioksidan.

**EFFECT OF CROWN OF GOD FRUIT (*Phaleria macrocarpa*) CRUDE EXTRACT
AS ANTIOXIDANT IN FRESH MILKFISH (*Chanos chanos* Forsk) FILLET**

ABSTRACT

The high content of unsaturated fatty acids in Milkfish is easily oxidized and it can be prevented by using antioxidants. Crown of god fruit is potential as natural antioxidants because it contains a high flavonoid compounds. Milkfish fillet were soaked with crown of gods fruit crude extract with concentrations 0 ppm (MD0), 100 ppm (MD1), 150 ppm (MD2) and 200 ppm (MD3) for 1 hour then it was stored in a styrofoam during 12 days with ratio between ice and fish 1:1. PV, TBA, pH, moisture, and sensory evaluation were conducted for interval time of 0, 3, 6, 9, and 12 days of storage. Results of PV value range between 3.16 – 7.89 meq peroxide/kg it showed that all treatment can be accepted up to 12 days of storage. Result of TBA showed that MD0 treatment was rejected on 9 days of storage with the value 5.69 mg eq/kg while MD1, MD2, MD3 treatments were rejected on 12 days of storage with the value 5.18; 5.14; dan 5.01 mg eq/kg. Sensory analysis showed that MD0 treatment was rejected on 9 days of storage while MD1, MD2, MD3 treatments were rejected on 12 days of storage. pH value range between 5.63 – 6.18 and moisture value between 74.36 – 78.07 %. The best concentration of crown of gods fruit extract as an antioxidant on lipid oxidation in milkfish fillet is 150 ppm.

Keyword : Crown of God Fruit Extract, Milkfish Fillet, Antioxidant.

*)Penulis Penanggung Jawab

PENDAHULUAN

Ikan dikenal sebagai bahan pangan yang bernilai gizi tinggi namun mempunyai sifat mudah rusak (*perishable food*). Ikan mudah mengalami perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologi, dan fisikawi karena kandungan protein yang tinggi, asam amino esensial dan asam lemak tak jenuh sehingga dapat menurunkan mutu ikan selama penyimpanan. Oksidasi lemak merupakan salah satu penyebab utama terhadap penurunan mutu ikan (Azhar and Nisa, 2006). Proses oksidasi terjadi pada ikatan rangkap dan mengakibatkan terbentuknya asam lemak rantai pendek, senyawa aldehid atau keton, sehingga menimbulkan ketengikan yang dapat menyebabkan penurunan mutu pada ikan (Yuanita, 2006).

Pencegahan ketengikan karena proses oksidasi lemak antara lain dengan penggunaan antioksidan sehingga dapat memperpanjang daya simpan ikan (Rahimabadi and Divband, 2012). Antioksidan yang sering digunakan adalah antioksidan sintetik yang saat ini sudah mulai ditinggalkan karena memiliki sifat karsinogenik. Adanya efek samping dari penggunaan antioksidan sintesis menyebabkan masyarakat mencari alternatif sumber antioksidan dari bahan alam (Sofiani, 2006). Menurut Harikedua (2012), antioksidan alami dapat diperoleh dari tanaman, mikroorganisme, fungi, dan jaringan hewan. Senyawa antioksidan alami sebagian besar adalah golongan fenolik dan grup yang paling penting adalah tokoferol, flavonoid, dan asam fenolik.

Salah satu antioksidan alami adalah buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*), yang merupakan tanaman yang mengandung zat antioksidan. Kandungan buah Mahkota Dewa terdiri dari golongan akloloid, tanin, flavonoid, fenol, saponin, lignan, minyak atsiri dan sterol (Harmanto, 2004). Kandungan antioksidan paling tinggi dari berbagai bagian tanaman mahkota dewa (ranting batang, kulit batang, biji, buah, daun, dan akar) adalah buah mahkota dewa terutama buah tua karena mempunyai konsentrasi flavonoid tertinggi juga mempunyai potensi antioksidan tertinggi (Soekamto *et al.*, 2007). Berdasarkan hal tersebut kemungkinan flavonoid merupakan kandungan kimia yang paling bertanggung jawab pada efek antioksidan daging buah mahkota dewa.

Ikan Bandeng merupakan ikan bernilai ekonomis tinggi dan menjadi komoditas budidaya penting karena rasanya gurih, harganya dapat dijangkau oleh segala lapisan masyarakat. Menurut USDA National Nutrient Databased For Standard Reference (2013), ikan Bandeng mengandung 20,53% protein dan 6,73% lemak sehingga digolongkan ikan protein tinggi dan berlemak sedang (Junianto, 2003). Lemak pada ikan Bandeng merupakan sumber asam lemak tak jenuh, dalam penelitian Agustini *et al.* (2010), nilai gizi ikan Bandeng segar (%) yaitu omega-3 sebesar 19,56; omega-6 sebesar 7,47; dan omega-9 sebesar 19,24. Kandungan asam lemak tak jenuh yang cukup tinggi pada ikan Bandeng sangat mudah mengalami oksidasi.

Sehubungan dengan hal-hal tersebut maka penelitian ini dirancang untuk untuk mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai antioksidan dan pengaruh lama penyimpanan terhadap oksidasi lemak pada *fillet* ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) selama penyimpanan dingin.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) yang didapatkan di perairan tambak kota Semarang dan buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) yang didapatkan dari daerah Gunung Pati.

Metode

Ekstraksi buah Mahkota Dewa dilakukan dengan metode infundasi termodifikasi menurut Departemen Kesehatan (1995), Infusa daging buah mahkota dewa dibuat dengan mendidihkan 500 gram daging buah mahkota dewa didalam 500 ml aquadest pada panci infusa selama 15 menit dihitung mulai suhu 90°C sambil sekali-sekali diaduk. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas saring. Infusa yang diperoleh dievaporasi dengan rotary evaporator pada suhu 55°C dengan kecepatan rotasi 60 rpm.

Penelitian pendahuluan yaitu penentuan konsentrasi berdasarkan hasil konsentrasi IC_{50} sebesar 108,2 ppm. Penelitian utama yaitu *fillet* ikan Bandeng direndaman ekstrak kasar buah mahkota dewa dengan konsentrasi 0 ppm (MD0), 100 ppm (MD1), 150 ppm (MD2), dan 200 ppm (MD3) selama 1 jam kemudian disimpan dalam *styrofoam* dengan rasio es dan ikan 1:1 yang disimpan selama 12 hari penyimpanan dingin (5°C). Pengujian PV, TBA, pH, kadar air, dan organoleptik dilakukan pada hari 0, 3, 6, 9, dan 12.

Perumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

H0 : Penambahan ekstrak buah mahkota dewa sebagai antioksidan berbagai konsentrasi dan lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh terhadap oksidasi lemak *fillet* ikan Bandeng segar selama penyimpanan dingin.

H1 : Penambahan ekstrak buah mahkota dewa sebagai antioksidan berbagai konsentrasi dan lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap oksidasi lemak *fillet* ikan Bandeng segar selama penyimpanan dingin.

Metode yang digunakan adalah *experimental laboratories* dengan rancangan dasar RAK pola *split plot in time*. Perlakuan petak utama (*main plot*) adalah lama waktu penyimpanan dingin (0, 3, 6, 9, dan 12 hari) dan perlakuan petak bagian (*sub plot*) adalah perlakuan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (0 (kontrol), 100, 150, dan 200 ppm). Parameter utama yaitu uji PV, TBA, pH, dan kadar air dianalisis dengan *analysis of varian* (ANOVA) dan uji organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskall Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa PV (*Peroxide Value*) pada *fillet* ikan Bandeng selama penyimpanan dingin

Peroxide Value (PV) merupakan indeks untuk mengetahui produk primer pada oksidasi lemak. Pengamatan nilai PV dilakukan pada penyimpanan hari ke-0,3, 6, 9, dan 12 pada *fillet* ikan Bandeng yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata PV (meq peroksida/kg) *Fillet* Ikan Bandeng selama Penyimpanan Dingin

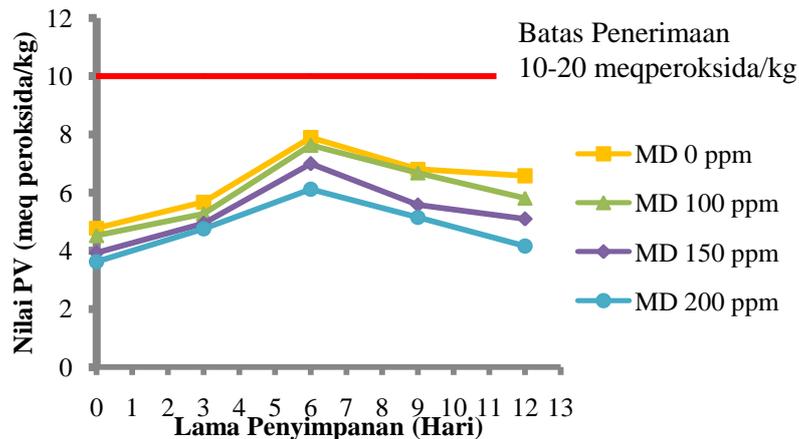
Lama Penyimpanan (Hari)	Konsentrasi (ppm)			
	0	100	150	200
0	4,78 ± 0,02 ^{a,A}	4,52 ± 0,22 ^{a,A}	3,93 ± 0,22 ^{a,B}	3,62 ± 0,23 ^{a,B}
3	5,68 ± 0,07 ^{b,A}	5,27 ± 0,12 ^{b,AB}	4,94 ± 0,05 ^{b,B}	4,75 ± 0,06 ^{b,B}
6	7,89 ± 0,14 ^{d,A}	7,62 ± 0,02 ^{d,A}	6,99 ± 0,26 ^{d,B}	6,11 ± 0,21 ^{c,C}
9	6,81 ± 0,09 ^{e,A}	6,68 ± 0,09 ^{e,A}	5,58 ± 0,07 ^{e,B}	5,15 ± 0,23 ^{b,B}
12	6,57 ± 0,16 ^{c,A}	5,81 ± 0,08 ^{b,B}	5,09 ± 0,30 ^{c,C}	4,16 ± 0,23 ^{a,D}

Keterangan: Notasi huruf berbeda dalam 1 kolom (a-e) dan notasi huruf berbeda dalam 1 baris (A-D) menyatakan perbedaan nyata ($P < 0,05$) (BNJ).

Berdasarkan data nilai PV pada Tabel 1 nilai rata-rata PV *fillet* Ikan Bandeng semua perlakuan berkisar antara 3,62 – 7,89 meq peroksida/kg. Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai PV *fillet* Ikan Bandeng hingga penyimpanan dingin hari ke-12 masih dibawah batas toleransi nilai peroksida tertinggi dalam daging ikan yaitu 10 – 20 meq/1000g (Huss, 1995). Meskipun berdasarkan nilai PV ikan bandeng masih dibawah batas toleransi hingga penyimpanan hari ke-12 namun secara organoleptik ikan bandeng telah ditolak panelis pada hari ke-9 untuk kontrol dan hari ke-12 untuk yang ditambahkan ekstrak kasar buah mahkota dewa.

Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai PV menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$), kecuali pada penyimpanan hari ke-3 dengan hari ke-12 yang tidak berbeda nyata. Nilai PV tertinggi terbentuk pada penyimpanan hari ke-6 dan kemudian mengalami penurunan pada hari ke-9 dan 12. Kenaikan nilai PV disebabkan karena asam lemak tak jenuh pada daging ikan mengalami oksidasi sehingga terurai menjadi senyawa peroksida dan hidroperoksida. Ketaren (1986) menyatakan bahwa kenaikan angka peroksida terjadi karena adanya oksidasi yaitu terjadi kontak antara oksigen dengan lemak, dimana oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida, kadar peroksida dalam lemak akan meningkat seiring pertambahan waktu.

Penurunan nilai disebabkan karena hidroperoksida (senyawa oksidasi primer) yang terbentuk sudah semakin sedikit terdekomposisi menjadi senyawa malonalehid (produk oksidasi sekunder). Menurut pendapat Dewi *et al.* (2011), angka peroksida yang lebih rendah bukan berarti menunjukkan kondisi oksidasi masih berjalan pada tahap awal tetapi dimungkinkan produk hasil oksidasi lemak sudah terurai menjadi senyawa lain pada tingkat lanjut. Hal ini ditambahkan oleh Harikedua (2012) yang menyatakan bahwa penurunan signifikan nilai peroksida setelah mencapai nilai maksimum menunjukkan bahwa peroksida adalah komponen yang kurang stabil dan sangat rentan untuk mengalami perubahan lanjutan yang menghasilkan produk oksidasi sekunder, seperti aldehid, keton, hidrokarbon, dan polimer lainnya.



Gambar 1. Hubungan Nilai PV dan Lama Penyimpanan pada *Fillet* Ikan Bandeng yang Diberi Perlakuan Berbeda Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Hasil BNJ untuk perlakuan pengaruh konsentrasi ekstrak kasar mahkota dewa pada *fillet* Ikan Bandeng terhadap nilai PV menunjukkan bahwa konsentrasi 150 dan 200 ppm memberi pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan 0 ppm dan 100 ppm. Hal ini bisa disebabkan karena perlakuan pemberian konsentrasi ekstrak kasar buah mahkota dewa konsentrasi 150 dan 200 ppm memberikan efek maksimal sebagai antioksidan dibanding dengan konsentrasi 100 ppm. Hal ini dapat disebabkan karena senyawa antioksidan dengan konsentrasi yang lebih tinggi terpenetrasi lebih banyak ke dalam daging ikan sehingga kemampuan dalam menghambat oksidasi semakin tinggi karena ekstrak kasar buah mahkota dewa memiliki senyawa bersifat antioksidan terutama flavonoid. Menurut Satria (2005) senyawa flavonoid mempunyai khasiat sebagai antioksidan dengan menghambat berbagai reaksi oksidasi serta mampu bertindak sebagai pereduksi radikal hidroksil, superoksida dan radikal peroksil. Selain itu menurut Matitaputty dan Susanti (2012), flavonoid mampu melindungi asam lemak, terutama asam lemak tak jenuh linoleat dan total asam lemak tidak jenuh ganda dari oksidasi karena fungsi flavonoid sebagai antioksidan adalah menonaktifkan atau menghambat kerja enzim prooksidan antara lain *lipoxygenase*, *myeloperoxidase*. Penelitian Sarah *et al.* (2010) juga menunjukkan bahwa kenaikan yang lebih lambat terhadap nilai-nilai PV diperoleh pada sampel yang diberi perlakuan larutan bawang bombay dan ekstrak teh hijau, berbeda dengan peningkatan yang cepat pada nilai PV pada sampel kontrol selama waktu penyimpanan.

Analisa TBA (*Thiobarbituric Acid*) pada *fillet* ikan Bandeng selama penyimpanan dingin

Nilai TBA merupakan indeks untuk menentukan derajat oksidasi lemak yang dihitung berdasarkan jumlah malonaldehid (MDA) dalam daging. Malonaldehid terbentuk karena adanya serangan radikal bebas pada ikatan tak jenuh dari suatu asam lemak terutama asam lemak tak jenuh berantai banyak (PUFA). Pengamatan nilai TBA dilakukan pada penyimpanan hari ke-0, 3, 6, 9, dan 12 pada *fillet* ikan Bandeng yang tersaji pada Tabel 2.

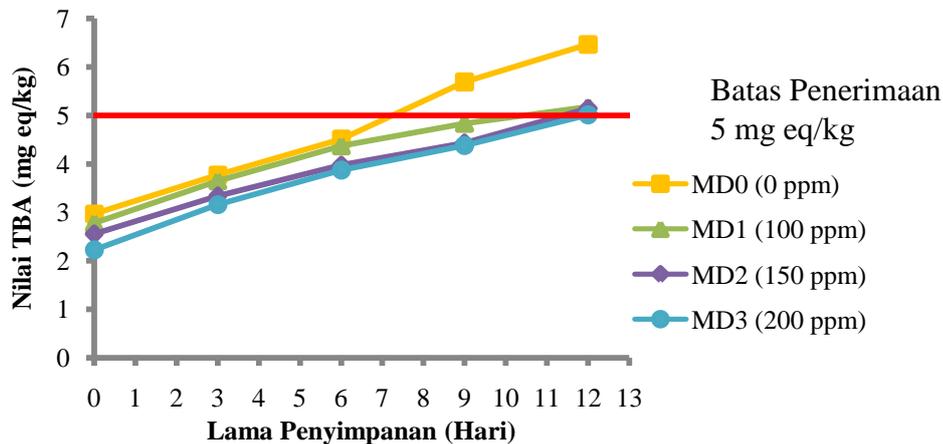
Tabel 2. Nilai Rata-rata TBA (mg eq/kg) *Fillet* Ikan Bandeng selama Penyimpanan Dingin

Lama Penyimpanan (Hari)	Konsentrasi (ppm)			
	0	100	150	200
0	2,97 ± 0,04 ^{a,A}	2,78 ± 0,15 ^{a,A}	2,56 ± 0,13 ^{a,AB}	2,23 ± 0,07 ^{a,B}
3	3,78 ± 0,09 ^{b,A}	3,65 ± 0,22 ^{b,AB}	3,34 ± 0,31 ^{b,BC}	3,16 ± 0,26 ^{b,C}
6	4,51 ± 0,04 ^{c,A}	4,37 ± 0,06 ^{c,AB}	3,98 ± 0,14 ^{c,BC}	3,87 ± 0,08 ^{c,C}
9	5,69 ± 0,23 ^{d,A}	4,84 ± 0,16 ^{d,B}	4,43 ± 0,19 ^{d,BC}	4,38 ± 0,11 ^{d,C}
12	6,47 ± 0,04 ^{e,A}	5,18 ± 0,04 ^{d,B}	5,14 ± 0,04 ^{e,B}	5,01 ± 0,05 ^{e,B}

Keterangan: Notasi huruf berbeda dalam 1 kolom (a-e) dan notasi huruf berbeda dalam 1 baris (A-C) menyatakan perbedaan nyata ($P < 0,05$) (BNJ).

Data nilai TBA berdasarkan pada Tabel 2 nilai rata-rata TBA *fillet* Ikan Bandeng semua perlakuan berkisar antara 2,23 – 6,47 mg eq/kg. Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai TBA *fillet* Ikan Bandeng perlakuan tanpa penambahan ekstrak kasar buah mahkota dewa sudah ditolak pada 9 hari penyimpanan dengan nilai 5,69 mg eq/kg sedangkan perlakuan 100, 150, dan 200 baru ditolak pada 12 hari penyimpanan

dengan nilai 5,18; 5,14; dan 5,01 mg eq/kg. Batas toleransi untuk nilai TBA tertinggi yang masih diterima dalam daging ikan yaitu 5 mg eq/kg (Sallam, 2007). Hasil nilai TBA dibanding lurus dengan nilai organoleptik dimana pada perlakuan kontrol *fillet* Ikan Bandeng sudah ditolak pada hari ke-9 dan perlakuan dengan penambahan ekstrak kasar buah mahkota dewa baru ditolak pada hari ke-12. Harikedua (2012) menyatakan bahwa produk hasil reaksi oksidatif akan mempengaruhi karakteristik organoleptik seperti aroma yang menjadi tengik sehingga tidak layak konsumsi.



Gambar 2. Hubungan Nilai TBA dan Lama Penyimpanan pada *Fillet* Ikan Bandeng yang Diberi Perlakuan Berbeda Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai TBA menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Nilai TBA *fillet* ikan Bandeng selama penyimpanan dingin mengalami kenaikan. Hal ini menunjukkan bahwa oksidasi lemak semakin tinggi karena produk oksidasi primer sudah diubah menjadi produk oksidasi sekunder yang menimbulkan bau tengik. Hal ini sesuai dengan pendapat Ariyani *et al.* (2009), peningkatan angka TBA berhubungan dengan peningkatan peroksida sebagai produk awal terbentuknya malonaldehid. Reaksi oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida pada dasarnya tidak berbau dan berasa namun komponen tersebut sangat labil dan dengan cepat teroksidasi lebih lanjut menghasilkan berbagai komponen organik berantai pendek seperti aldehid, keton, asam, dan komponen lain yang berkontribusi pada bau tengik.

Penelitian Selmi dan Sadok (2008) terhadap nilai TBA pada ikan tuna sirip biru yang diberi *thyme* dan kontrol menunjukkan hasil yang fluktuatif. Menurut Ma'ruf (1990) dalam Dewi *et al.* (2011), malonaldehid dari oksidasi lemak ternyata bersifat tidak stabil. Malonaldehid ini bersifat sangat reaktif terhadap protein dan asam amino. Hasil tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan dimana Gambar 10 menunjukkan bahwa nilai TBA yang stabil. Nilai TBA yang stabil tersebut diduga terjadi karena protein pada *fillet* Ikan Bandeng belum mengalami penguraian menjadi asam-asam amino sehingga malonaldehid tidak bereaksi dengan lisin. Penguraian protein belum terjadi dikarenakan penyimpanan dingin yang dilakukan. Hadiwiyoto (1993) menyatakan bahwa penggunaan suhu rendah untuk mempertahankan sifat segar ikan dapat menghambat aktivitas enzim pada daging ikan atau yang berasal dari mikroba.

Hasil BNJ perlakuan penambahan ekstrak kasar buah mahkota dewa (100, 150, dan 200 ppm) pada *fillet* Ikan Bandeng dengan terhadap perlakuan tanpa penambahan ekstrak kasar buah mahkota dewa menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). *Fillet* Ikan Bandeng yang diberi penambahan ekstrak buah mahkota dewa (100, 150, dan 200 ppm) memiliki nilai TBA yang lebih rendah dibandingkan yang tidak diberi penambahan ekstrak buah mahkota dewa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah mahkota dewa dapat memperlambat laju kenaikan TBA selama penyimpanan karena adanya kandungan senyawa antioksidan (flavonoid) yang terdapat pada ekstrak kasar buah mahkota dewa yang masuk ke dalam daging ikan pada saat perendaman selama 1 jam. Menurut Setiawan *et al.* (1997) bahwa proses osmosis suatu zat dari permukaan ke pusat sarnpel berjalan sesuai dengan lama perendaman. Semakin lama perendaman, osmosis zat dari permukaan ke bagian dalam sampel meningkat, sampai mencapai titik jenuh atau kadar zat pusat sampel sama dengan kadar zat perendam. Selain adanya zat antioksidan kecepatan proses

oksidasi dapat dipengaruhi beberapa faktor menurut deMan (1997), yaitu: jumlah oksigen yang ada, derajat ketidak jenuhan lipid, adanya antioksidan, adanya prooksidan terutama tembaga, dan beberapa senyawa organik seperti molekul yang mengandung heme dan lipoksidase, sifat bahan pengemas, cahaya terutama sinar UV, pH, dan suhu penyimpanan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahimabadi and Divband (2012), sampel dengan perlakuan penambahan *Zataria multiflora* pada Ikan Mas menunjukkan nilai TBA yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penambahan *Zataria multiflora* pada Ikan Mas efektif menghambat produksi produk oksidasi sekunder selama penyimpanan 4°C. Penelitian dengan penambahan bahan alami juga dilakukan oleh Selmi dan Sadok (2008) pada daging ikan tuna sirip biru dengan penambahan 0,1 % bubuk *thyme* yang disimpan dingin selama 18 hari menunjukkan nilai TBA kontrol dan perlakuan penambahan *thyme* tidak berbeda nyata sampai hari ke-6 penyimpanan dan menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada hari ke-9 sampai akhir penyimpanan. Penelitian Sarah *et al.* (2010) juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak teh hijau dan larutan bawang bombay menunjukkan hasil yang efektif dalam mengontrol oksidasi lemak pada *fillet* ikan sturgeon selama penyimpanan dingin karena memiliki sifat sebagai antioksidan.

Analisa pH pada *fillet* ikan Bandeng selama penyimpanan dingin

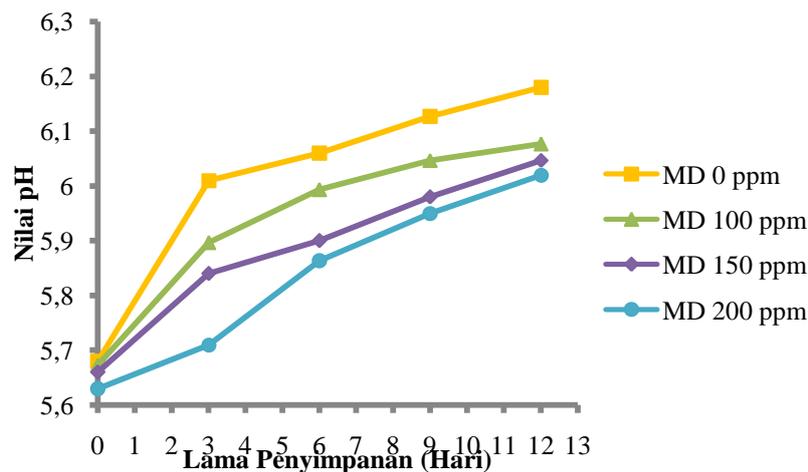
Pengukuran nilai pH merupakan salah satu cara untuk mengukur kesegaran ikan. Hasil nilai pH *fillet* ikan bandeng selama penyimpanan dingin yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata pH *Fillet* Ikan Bandeng selama Penyimpanan Dingin

Lama Penyimpanan (Hari)	Konsentrasi (ppm)			
	0	100	150	200
0	5,68± 0,04 ^{a,A}	5,67± 0,01 ^{a,A}	5,66± 0,01 ^{a,A}	5,63± 0,03 ^{a,A}
3	6,01± 0,04 ^{b,A}	5,90± 0,03 ^{b,B}	5,84± 0,02 ^{b,B}	5,71± 0,01 ^{a,C}
6	6,06± 0,04 ^{bc,A}	5,99± 0,02 ^{bc,AB}	5,90± 0,05 ^{bc,B}	5,86± 0,02 ^{b,B}
9	6,13± 0,01 ^{cd,A}	6,05± 0,02 ^{c,AB}	5,98± 0,01 ^{cd,B}	5,95± 0,01 ^{bc,B}
12	6,18 ± 0,05 ^{d,A}	6,08± 0,01 ^{c,AB}	6,05± 0,04 ^{d,B}	6,02± 0,04 ^{c,B}

Keterangan: Notasi huruf berbeda dalam 1 kolom (a-e) dan notasi huruf berbeda dalam 1 baris (A-C) menyatakan perbedaan nyata (P<0,05) (BNJ).

Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai pH menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05), kecuali penyimpanan hari ke-6, hari ke-9 dengan hari ke-12 yang tidak berbeda nyata.



Gambar 3. Hubungan Nilai pH dan Lama Penyimpanan pada *Fillet* Ikan Bandeng yang Diberi Perlakuan Berbeda Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Hasil BNJ untuk perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak mahkota dewa dengan perlakuan tanpa penambahan ekstrak mahkota dewa pada *fillet* ikan Bandeng menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05). Nilai pH selama penyimpanan *fillet* Ikan Bandeng pada suhu dingin mengalami kenaikan nilai pH.

Hal ini disebabkan karena telah terjadi kesetimbangan konsentrasi antara ekstrak buah mahkota dewa dengan *fillet* Ikan Bandeng sehingga molekul asam telah mencapai nilai maksimum sehingga menyebabkan kenaikan nilai pH selama penyimpanan. Penelitian Widyasari (2006) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi picung yang ditambahkan dapat berpengaruh terhadap penurunan nilai pH pada ikan kembung selama penyimpanan 9 hari. Selain pengaruh dari pH ekstrak, peningkatan pH juga disebabkan karena kadar glikogen dan ATP yang semakin sedikit sehingga pH mulai naik selama penyimpanan. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005) nilai pH tinggi karena kadar glikogen dan ATP yang tersisa dalam tubuh ikan mulai menurun sehingga hidrolisis terhadap ATP yang tersisa tidak mampu menurunkan pH. Hal ini disebabkan asam laktat yang terbentuk dari proses hidrolisa ATP relatif sedikit.

Nilai pH *fillet* Ikan Bandeng selama penyimpanan dingin mengalami kenaikan berkisar antara 5,63 – 6,18. Kisaran nilai ini menunjukkan bahwa nilai pH mengalami kenaikan yang sedikit sekitar 9,7% selama penyimpanan. Kisaran nilai tersebut diduga protein belum terdekomposisi menjadi asam amino dan memiliki hubungan dengan hasil TBA yang menunjukkan kenaikan yang stabil akibat malonaldehid tidak bereaksi dengan asam amino lisin. Hal ini mungkin dikarenakan pengaruh penyimpanan dingin 0 – 5°C yang dilakukan. Menurut Hadiwiyoto (1193), rendahnya suhu juga mempunyai peranan penting pada perubahan pH daging ikan. Nilai pH daging ikan akan berlangsung secara lambat dengan makin rendahnya suatu penyimpanan. Aktivitas bakteri terhambat pada pH antara 5 dan 8.

Analisa Kadar Air pada *fillet* ikan Bandeng selama penyimpanan dingin

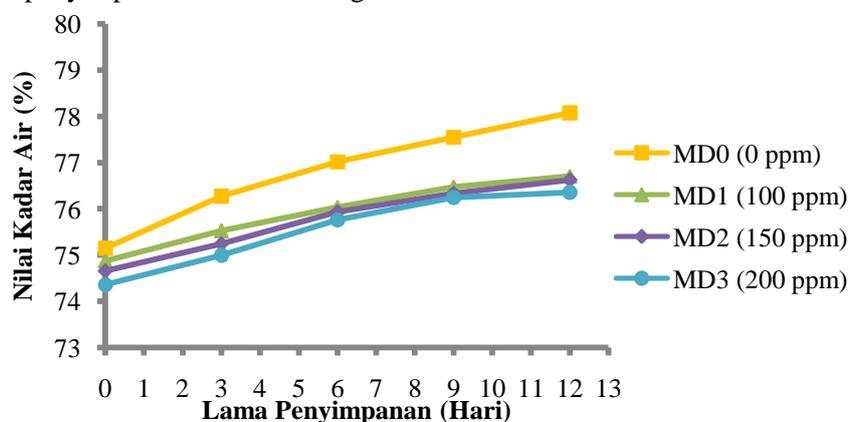
Hasil kadar air *fillet* ikan Bandeng selama penyimpanan dingin tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kadar Air (%) *Fillet* Ikan Bandeng selama Penyimpanan Dingin

Lama Penyimpanan (Hari)	Konsentrasi (ppm)			
	0	100	150	200
0	75,15 ± 0,13 ^{a,A}	74,87 ± 0,30 ^{a,A}	74,66 ± 0,30 ^{a,A}	74,36 ± 0,36 ^{a,A}
3	76,27 ± 0,19 ^{b,A}	75,53 ± 0,49 ^{ab,AB}	75,24 ± 0,52 ^{ab,AB}	75,00 ± 0,12 ^{ab,B}
6	77,02 ± 0,22 ^{bc,A}	76,04 ± 0,51 ^{bc,AB}	75,94 ± 0,55 ^{bc,B}	75,76 ± 0,35 ^{bc,B}
9	77,55 ± 0,31 ^{c,A}	76,47 ± 0,45 ^{bc,AB}	76,34 ± 0,33 ^{c,B}	76,24 ± 0,36 ^{c,B}
12	78,07 ± 0,41 ^{c,A}	76,71 ± 0,17 ^{c,B}	76,63 ± 0,35 ^{c,B}	76,36 ± 0,35 ^{c,B}

Keterangan: Notasi huruf berbeda dalam 1 kolom (a-c) dan notasi huruf berbeda dalam 1 baris (A-B) menyatakan perbedaan nyata (P<0,05) (BNJ).

Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05), kecuali penyimpanan pada hari ke-0 dengan hari ke-3 yang tidak berbeda nyata. Hasil pada Tabel 4 dan Gambar 4 menunjukkan nilai kadar air yang terus meningkat selama penyimpanan. Naiknya kadar air mungkin disebabkan taktur *fillet* yang mengalami pelunakan selama penyimpanan dingin sehingga *fillet* tidak mampu lagi mengikat air. Menurut deMAN (1997), air pada daging hanya ditahan oleh jaringan membran dan filamen protein sehingga perubahan kemampuan mengikat air pada daging selama penyimpanan berkaitan dengan air bebas.



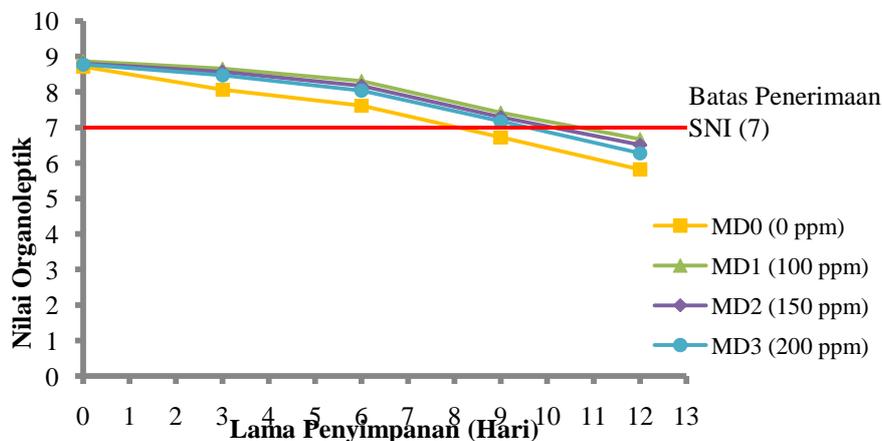
Gambar 4. Hubungan Nilai Kadar Air dan Lama Penyimpanan pada *Fillet* Ikan Bandeng yang Diberi Perlakuan Berbeda Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Hasil penelitian ini sebanding dengan penelitian Sayekti *et al.* (2011), kadar air ikan cakalang pada *coolbox* B (ikan:es = 1:1) menunjukkan adanya kenaikan dari hari ke-0 sampai hari ke-4, yaitu 74,96%, 75,91%, 77,50%, dan 77,08%. Kenaikan kadar air tersebut berhubungan dengan tekstur ikan cakalang yang mengalami pelunakan sehingga kandungan partikel cair meningkat. Selain itu tingginya kadar air dipengaruhi oleh kelembaban lingkungan. Kenaikan kadar air pada ikan berjalan seiring dengan terjadinya proses deteriorasi. Ikan yang disimpan dalam suhu dingin, kemampuan otot dalam menahan air dalam jaringan akan menurun sehingga air mudah terlepas dalam jaringan. Kadar air pada *fillet* Ikan Bandeng selama penyimpanan berkisar antara 74,36 – 78,07%. Kisaran nilai tersebut sesuai dengan pendapat Adawyah (2007) yang menyatakan bahwa komposisi kimia air pada daging ikan berkisar 60 – 84%. Ditambahkan oleh deMan (1997), daging yang mengandung protein 20 – 22% mengandung 74 – 76% air, rasio ini lebih besar lagi dalam otot ikan.

Hasil BNJ untuk perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak mahkota dewa pada *fillet* ikan Bandeng berbeda nyata ($P < 0,05$), kecuali pada konsentrasi MD 150 ppm dengan MD 200 ppm yang tidak berbeda nyata. Kadar air pada perlakuan penambahan ekstrak kasar mahkota dewa memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Hal ini mungkin disebabkan kandungan senyawa antibakteri pada mahkota dewa terpenetrasi dan terikat dalam jaringan daging ikan sehingga dapat memperlambat laju pembusukan yang dapat meningkatkan kadar air bahan. Menurut pendapat Agustini *et al.* (2012) perbedaan senyawa antimikroba pada buah mahkota dewa menyebabkan penghambatan laju kerusakan ikan akibat aktivitas mikroba. Hartati (2007) menambahkan bahwa selama penyimpanan, kadar air dalam produk meningkat karena terjadi perubahan-perubahan pada komponen produk. Perubahan komponen tersebut dapat menyebabkan daya pengikat air produk menjadi turun sehingga kadar air bebas dalam produk menjadi meningkat.

Uji organoleptik *fillet* ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) selama penyimpanan dingin

Pengamatan organoleptik dilakukan pada hari ke-0, 3, 6, 9 dan 12 pada *fillet* ikan Bandeng. Adapun grafik hubungan antara nilai organoleptik dan lama penyimpanan *fillet* ikan Bandeng yang tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Nilai Organoleptik dan Lama Penyimpanan pada *Fillet* Ikan Bandeng yang Diberi Perlakuan Berbeda Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Nilai organoleptik *fillet* ikan Bandeng dengan penambahan ekstrak buah mahkota dewa baru ditolak pada 12 hari penyimpanan sedangkan *fillet* ikan Bandeng tanpa penambahan ekstrak buah mahkota dewa sudah tidak layak dikonsumsi pada hari ke-6 penyimpanan. Penelitian Ariestyanta (2008) yang menunjukkan bahwa pada ikan Bandeng tanpa perendaman larutan bubuk buah mahkota dewa selama penyimpanan dingin dengan rasio es dan ikan yaitu 1:1 memiliki nilai organoleptik yang sudah tidak layak pada hari ke-7. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wibowo dan Yunizal (1998), penyimpanan ikan segar dengan menggunakan es atau sistem pendinginan yang lain memiliki kemampuan yang terbatas untuk menjaga kesegaran ikan, biasanya 10 – 14 hari.

Pemberian ekstrak buah mahkota dewa pada *fillet* ikan Bandeng mengalami penurunan nilai organoleptik (kenampakan, bau, dan tekstur) selama penyimpanan dingin. Perubahan warna terhadap

kenampakan disebabkan karena dalam ekstrak buah mahkota dewa mengandung senyawa tanin dan senyawa flavonoid yang menimbulkan warna agak coklat sehingga menjadi lebih kusam. Perubahan kenampakan *fillet* ikan Bandeng juga disebabkan karena semakin lama *fillet* ikan disimpan akan mengalami perubahan warna menjadi kusam dan kurang cermelang. Ariyani *et al.* (2009) menyatakan bahwa perubahan warna diduga disebabkan oleh kerusakan lemak dalam daging selama penyimpanan. Kerusakan asam amino dengan senyawa karbonil hasil oksidasi lemak menyebabkan terbentuknya pigmen coklat dan bau tengik yang mencolok.

Bau yang ditimbulkan pada *fillet* ikan Bandeng mengalami penurunan selama penyimpanan dingin. Bau tengik pada *fillet* ikan Bandeng sangat tercium pada hari ke-9 untuk perlakuan tanpa penambahan ekstrak buah mahkota dewa dan perlakuan dengan penambahan ekstrak buah mahkota dewa sangat tercium pada hari ke-12. Menurut penelitian Sarah *et al.* (2010) semua perlakuan (penambahan ekstrak teh dan bawang bombay) menunjukkan peningkatan *off-odour* selama penyimpanan dingin. Semakin banyak penambahan ekstrak teh hijau dan bawang Bombay pada *fillet* ikan surgeon maka semakin rendah penerimaan panelis karena bau dari bahan alami tersebut.

Penurunan nilai tekstur pada *fillet* ikan bandeng terjadi pada semua konsentrasi selama penyimpanan dingin. Hasil penilaian tekstur daging *fillet* ikan bandeng pada penelitian ini sebanding dengan penelitian Noviantri (2013) dimana nilai tekstur *fillet* ikan jambal siam yang direndam dengan ekstrak rosella dengan konsentrasi berbeda mengalami penurunan tekstur selama penyimpanan. Penurunan tersebut diakibatkan oleh aktivitas mikroba dan proses oksidasi lemak sehingga menurunkan nilai tekstur ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan ekstrak kasar buah mahkota dewa (100, 150, dan 200 ppm) sebagai antioksidan dan lama penyimpanan terhadap oksidasi lemak *fillet* Ikan Bandeng dibandingkan tanpa penambahan ekstrak kasar buah mahkota dewa memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai PV, TBA, dan organoleptik dan konsentrasi terbaik ekstrak kasar buah mahkota dewa sebagai antioksidan pada *fillet* Ikan Bandeng selama penyimpanan dingin yaitu 150 ppm dikarenakan nilai PV, TBA, dan organoleptik masih dibawah ambang batas penerimaan selama 9 hari penyimpanan dingin. Perlu dilakukan penelitian penghambatan oksidasi lemak pada ikan dengan ekstrak flavonoid murni sebagai antioksidan dan kajian lebih lanjut mengenai pengaruh profil asam lemak ikan terhadap penambahan antioksidan dari ekstrak buah mahkota dewa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianto, E dan Liviawaty, E. 2005. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Agustini, T.W., Eko, S., Ismail M.A. and Mohammad S.R. 2012. Effect of Alloe Vera (*Alloe vera*) and Crown of God Fruit (*Phaleria macrocarpa*) on Sensory, Chemical, and Microbiological Attributes of Indian mackerel (*Restrelliger neglectus*) during Ice Storage. International Food Research Journal, 19 (1): 119 – 125.
- Agustini, T.W., I. Susilowati, Subagyo, W. A. Setyati and B. A. Wibowo. 2010. Will Soft-Boned Milk Fish – A Traditional Food Product From Semarang City, Indonesia – Breakthrough The Global Market? Journal of Coastal Development, 14: (1): 81 – 90.
- Ariestyanta, A. 2007. Pengaruh Perbedaan Rasio Es dan Ikan terhadap Kesegaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) setelah Mendapat Perlakuan Perendaman dalam Larutan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 125 hlm.
- Ariyani, F., N.S. Saputri, dan L. Nurhidayati. 2009. Efektivitas Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* Miers) Sebagai Produk Antioksidan Alami Produk Jambal Patin (*Pangaius hypophthalmus*). Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 4(2): 169 – 175.
- Azhar, K.F. and K. Nisa. 2006. Lipid and their Oxidation in Seafood. Jour. Chem. Soc. Pak, 28(3): 289 – 305.
- Departemen Kesehatan. 1995. Farmakope Indonesia Ed. IV. Departemen Kesehatan, Jakarta.
- DeMan, J.M. 1997. Kimia Makanan. Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung, Bandung, 550 hlm. (diterjemahkan oleh K. Padmawinata).

- Dewi, E.N., R. Ibrahim, dan N. Yuaniva. 2011. Daya Simpan Abon Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus* Trewavas) yang Diproses dengan Metoda Penggorengan Berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(1): 6 – 12.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty, Yogyakarta.
- Harikedua, S.D. 2012. Penghambatan Oksidasi Lipida Ikan Tuna oleh Air Jahe Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 8(1): 7 – 11.
- Harmanto. 2004. *Mahkota Dewa Panglima Penakluk Kanker*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hartati, U. 2007. Penyimpanan Ikan Nila dan Bandeng Presto pada Suhu Dingin dalam Wadah Plastik Polypropilene Rigid Kedap Udara dan Plastik Polyethylene. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Huss, H.H. 1995. *Quality and Quality Changes in Fresh Fish*. FAO Fisheries Technical Paper No. 348, Food and Agriculture Organization of The United Nation, Rome.
- Jo, C. and Ahn, D.U. 1998. Fluorometric Analysis of 2-Thiobarbituric Acid Reactive Substances in Turkey. *Poultry Science* 77: 475 – 480.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ke, S., Y. Huang, E.A. Decker, H.O. Hultin. 2009. Impact of Citric Acid on The Tenderness, Microstructure and Oxidative Stability of Beef Muscle. *Journal Meat Science*, 82(1):113–118.
- Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Kordi, M.G.H. 2010. *Nikmat Rasanya, Nikmat Untungnya- Pintar Budi Daya Ikan di Tambak Secara Intensif*. Andi, Yogyakarta.
- Matitaputty dan T. Susanti. 2012. Inovasi Teknologi Aplikatif dalam Mengurangi *Off-odor* Daging Itik. *Workshop Nasional Unggas Lokal 2012*, 140 – 148.
- Noviantari. 2013. Pengaruh Penambahan Ekstrak Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) Terhadap Mutu *Fillet* Ikan Jambal Siam (*Pangasius hyphphthalmus*) Segar Selama Penyimpanan Suhu Kamar. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Rahimabadi, Z.E. and Divband, M. 2012. The Effects of Coating *Zataria multiflora* Boiss Essential Oil on Chemical Attributes of Silver Carp *Fillet* Storage at 4 °C. *International Food Research Journal*, 19(2): 685 – 690.
- Sallam, I.K. 2007. Antimicrobial and Antioxidant Effect of Sodium Acetate, Sodium Lactate, and Sodium Citrate in Refrigerated Sliced Salmon. *J. Food Control*, 18(5): 566 – 576
- Sarah, H., Hadiseh K., Gholamhossein A., Bahareh S. 2010. Effect of Green Tea (*Camellia sinenses*) Extract and Onion (*Allium cepa*) Juice on Lipid Degradation and Sensory Acceptance of Persiansturgeon (*Acipenser persicus*) Fillets. *International Food Research Journal* 17:751 –761.
- Satria E. 2005. Potensi Antioksidan dari Daging Buah Muda dan Daging Buah Tua Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.). [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sayekti, A., Ag. Suryandono, M.P. Kurniawan. 2011. Evaluasi Penanganan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) di Tingkat Pedagang Pesisir Pantai Melalui Analisis Kemunduran Mutu Fisik, Pembiayaan, dan Perbandingan Es pada Kotak Pendingin. *Seminar Nasional : Reformasi Pertanian Terintegrasi Menuju Kedaulatan Pangan*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Selmi, S. and S. Sadok. 2008. The Effect of Natural Antioxidant (*Thymus vulgaris* Linnaeus) on Flesh Quality of Tuna (*Thunnus thynnus* (Linnaeus)) During Chilled Storage. *Pan-America Journal of Aquatic Sciences*, 3 (1): 36 – 45.
- Setiawan, I., P. Darmadji, dan B. Raharjo. 1997. Pengawetan Ikan dengan Pencelupan dalam Asap Cair. *Prosiding Seminar Teknologi Pangan 1997*, 348 – 371.
- Soekamto, A., Y. Hapsari, P. Simanjuntak. 2007. Kandungan Antioksidan pada Beberapa Bagian Tanaman Mahkota Dewa, *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Broerl. (*Thymelaceae*). *Biodiversitas*, 8 (2): 92 – 95.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2013. Milkfish list nutrition.
- Wibowo, S. dan Yunizal. 1998. *Penanganan Ikan Segar*. Instalasi Perikanan Laut Slipi, Jakarta.
- Widyasari, R.A.H.E. 2006. Pengaruh Pengawetan Menggunakan Biji Picung (*Pangium edule* Reinw) Terhadap Kesegaran dan Keamanan Ikan Kembung Segar (*Rastrelliger brachysoma*). [Thesis]. Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yuanita, L. 2006. Oksidasi Asam Lemak Daging Sapi dan Ikan pada Penggunaan Natrium Tripolifosfat : Pemasakan dan Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Dasar*, 7(2): 194 – 200.