

Aplikasi Antioksidan dari Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) pada Minyak Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Application Antioxidant from Seagrass (*Cymodocea rotundata*) Extract in Swordfish (*Euthynnus affinis*) Oil

Amalia Rahmi Puspasari, Eko Nurcahya Dewi, Laras Rianingsih

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, S.H., Semarang 50000, Indonesia
Email: laras_rianingsih@yahoo.com

Submisi: 2 Desember 2015; Penerimaan: 9 Agustus 2016

ABSTRAK

Cymodocea rotundata adalah spesies lamun yang mengandung senyawa flavonoid dan fenolik sehingga diharapkan mampu mencegah terjadinya oksidasi lemak melalui penghambatan pembentukan radikal bebas. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek konsentrasi ekstrak lamun yang berbeda terhadap nilai *free fatty acid* (FFA), *peroxide value* (PV), dan *thiobarbituric acid* (TBA) selama penyimpanan suhu ruang. Materi yang dipergunakan adalah ikan tongkol dengan kisaran panjang 40 ± 1 cm dan berat sekitar 1 kg/ekor yang diolah menjadi minyak ikan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak lamun (0%; 0,1%; 0,2%; dan 0,3%) dan lama penyimpanan (hari ke-0 dan hari ke-5) pada suhu ruang terhadap kualitas minyak ikan. Hasil penelitian menunjukkan nilai FFA berkisar antara 0-27,477%, nilai PV berkisar antara 0-46,737 mEq/kg, dan nilai TBA berkisar antara 3,310-8,731 malonaldehid. Studi ini menunjukkan interaksi antara konsentrasi ekstrak lamun dan waktu penyimpanan sangat berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai FFA, PV, dan TBA.

Kata kunci: Antioksidan; *Cymodocea rotundata*; penyimpanan suhu ruang; lamun; minyak ikan

ABSTRACT

Cymodocea rotundata is a seagrass, has a potential antioxidant capacity due to have flavonoid and phenolic compounds that could prevent free radicals. This research aimed was to determine the effect of different concentrations of seagrass extracts on the value of free fatty acids (FFA), peroxide value (PV), and thiobarbituric acid (TBA) during storage at room temperature. The material used in this study was swordfish which were processed into fish oil. The research was conduct through laboratory experiments using a completely randomized design (CRD) which to evaluate the effect of seagrass extract concentrations (0%, 0.1%, 0.2%, and 0.3%) and storage time (days 0 and 5) on the oil quality. The results showed FFA values ranged from 0 to 27.477%, PV value between 0 to 46.737 mEq/kg, and TBA values ranged from 3.310 to 8.731 malonaldehyde. Based on the results of the study showed that the interaction between seagrass *C. rotundata* extract concentration and storage time was significantly ($p < 0.05$) influence the value of FFA, PV, and TBA.

Keywords: Antioxidants; *Cymodocea rotundata*; room storage; seagrass; swordfish oil

PENDAHULUAN

Kerusakan lemak yaitu oksidasi dapat dihambat menggunakan berbagai macam senyawa antioksidan. Aktivitas antioksidan sintetik biasanya sangat kuat. Jacob dkk. (2011) melaporkan hasil penelitiannya bahwa BHA dan BHT yang merupakan antioksidan sintetik berpotensi karsinogenik. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat atau mencegah oksidasi lemak, asam nukleat dan lain-lain dengan menghambat terjadinya tahapan oksidasi (inisiasi atau propagasi). Kegunaan antioksidan yang lain yaitu memperpanjang umur simpan dengan melindungi pangan dari proses kemunduran kualitas yang disebabkan oleh oksidasi seperti ketengikan. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Winarsi (2007), bahwa antioksidan adalah inhibitor yang dapat menghentikan reaksi oksidasi dengan mencegah terjadinya radikal atau dengan menetralkan radikal bebas.

Lamun mengandung bahan pangan seperti protein, lemak, serat pangan serta senyawa metabolit sekunder flavonoid, hidroquinon, steroid dan triterpenoid. Beberapa lamun telah diteliti kemampuan antioksidannya, misalnya jenis *Enhalus acoroides* oleh Kannan dkk. (2010), jenis *Posidonia oceanica* oleh Kesroui dkk. (2011) dan Chiara dkk. (2015).

Asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak ikan sangat bervariasi baik jumlah atom C-nya (12-26) ataupun jumlah ikatan rangkapnya (0-6). Asam lemak jenuh pada ikan sebanyak 15-25%, asam lemak tidak jenuh berikatan tunggal sebanyak 35-60% dan asam lemak tidak jenuh berikatan ganda sebanyak 25-40% yang telah terbukti berefek baik bagi kesehatan misalnya penyakit jantung, kanker, artritis dan lain-lain. Minyak ikan adalah bahan yang memiliki kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi (Berge dan Barnathan, 2005).

METODE PENELITIAN

Preparasi Sampel

Pengambilan lamun *C. rotundata* dilakukan di Pantai Sepanjang, Yogyakarta. Sampel segera dicuci menggunakan air laut, dibilas dengan air tawar, dikemas menggunakan plastic dan disimpan menggunakan box pendingin.

Ekstraksi Lamun

Proses ekstraksi lamun dilakukan menurut prosedur Malanggi dkk. (2012). Sampel lamun, dikeringkan sampai kadar air menyusut sekitar 95%. Setelah kering, lamun diblender sehingga menjadi bubuk dengan tujuan agar memudahkan pada saat ekstraksi. Bubuk lamun yang sudah kering ditimbang sebanyak 20 g dan direndam ke dalam 100 mL pelarut metanol 96% selama 24 jam. Suspensi ekstrak

lamun disaring dengan menggunakan kertas saring dan dimaserasi selama 3×24 jam. Hasil maserasi ekstrak lamun dalam bentuk pasta dikeringkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C.

Uji Fitokimia

Prosedur analisis secara kuantitatif senyawa flavonoid dilakukan menurut Soebagio dkk. (2007) sebagai berikut: ekstrak lamun dalam bentuk pasta dipanaskan menggunakan waterbath, ditambahkan alkohol, dihomogenkan dengan cara dikocok-kocok. Tertariknya warna kuning-merah di alkohol menunjukkan positif flavonoid.

Uji DPPH (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil)

Pengujian DPPH menggunakan metode Bloish (Khotimah dkk., 2013) dengan menggunakan lima variabel konsentrasi yaitu 0 ppm (blanko), 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm. Data absorbansi diperoleh dari berbagai konsentrasi yang dilakukan. Untuk mengetahui besarnya nilai IC₅₀ dari sampel maka sebelumnya dilakukan perhitungan % inhibisi dengan rumus:

$$\% \text{ penangkapan radikal} = \frac{(1 - \text{absorbansi larutan uji})}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah data % inhibisi atau % penangkapan radikal didapatkan, maka berikutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai IC₅₀, yaitu bilangan yang menyatakan aktivitas radikal bebas. Reduksi aktivitas DPPH menjadi 50%-nya disebabkan oleh larutan sampel yang ditambahkan. Besar IC₅₀ diperoleh dari perhitungan persentase penghambatan atau % inhibisi larutan ekstrak menggunakan menggunakan persamaan yang diperoleh dari kurva regresi linier.

Prosedur Pembuatan Minyak Ikan *Wet Rendering*

Ikan tongkol segar dengan panjang berkisar 40 ± 1 cm dipotong kecil-kecil menjadi bentuk dadu dengan berat lebih kurang 100 g (memerlukan sekitar 3 ekor). Minyak ikan diperoleh dengan cara: sampel ikan dimasukkan wadah *stainless steel* kemudian diberi akuades sebanyak 500 mL. Perebusan ikan dilakukan sampai mendidih selama 30 menit, setelah itu didiamkan serta diaduk perlahan selama 30 menit. Selanjutnya sampel rebusan disaring. Minyak kasar hasil penyaringan dimurnikan dengan cara ditambahkan NaCl 2,5%, dipanaskan 50 °C, dipisahkan bagian minyak dan air menggunakan corong pisah. Bagian minyak diberikan bentonit serta diaduk. Setelah dibiarkan sebentar, minyak disaring. Hasil penyaringan adalah minyak yang jernih kemudian disimpan dalam tempat yang tertutup rapat dan gelap (Panagan, 2012).

Uji FFA (Free Fatty Acid)

Prosedur uji FFA (*free fatty acid*) dilakukan menurut prosedur Farvin dkk. (2012) menambahkan ekstrak lamun yang berbentuk pasta sebanyak 10 g dengan 15 ml etanol kemudian dititrasi dengan 0,1 M NaOH. PP (*phenolphthalein*) ditambahkan sebanyak 5 tetes sebagai indikator. FFA dihitung dalam % asam oleat. BM asam oleat yaitu sebesar 256.

$$\% FFA = \frac{BM \text{ asam oleat} \times ml \text{ NaOH}}{\text{berat sampel}} 100\% \tag{2}$$

Uji PV (Peroxide Value)

Prosedur dalam uji PV (*peroxide value*) dilakukan menurut Aminah (2010) yaitu sebanyak 5 mL minyak ikan dimasukkan ke dalam erlenmeyer ukuran 250 mL, kemudian 30 mL ditambahkan larutan asam asetat *glacial* dan kloroform (3:2). Setelah minyak larut, ditambahkan 0,5 mL larutan jenuh KI dengan erlenmeyer dalam keadaan tertutup, didiamkan selama 1 menit sambil digoyang kemudian diencerkan dengan aquades sebanyak 30 mL. Larutan dititrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,01 N. titrasi dihentikan pada saat hampir hilangnya warna kuning larutan kemudian dimasukkan 0,5 ml 1% amilum dan dititrasi kembali sampai mulai menghilangnya warna biru. Peroside value adalah miliequivalen peroksida pada 1000 g sampel dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Angka peroksida} = \frac{mL \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{berat sampel (g)}} \tag{3}$$

Keterangan:

mL Na₂S₂O₃ : volume titran

N Na₂S₂O₃ : normalitas Na₂S₂O₃ (0,01 N)

Uji TBA (Thiobaturic Acid)

Uji TBA menurut prosedur Yanti dan Rochima (2009): sampel minyak ikan ditimbang 10 g dan ditambah 50 mL akuades, kemudian diblender selama 60 detik, dimasukkan dalam labu destilasi bersama 47,5 akuades. Nilai pH diatur menjadi 1,5 dengan cara menambahkan HCl 5 mL, batu didih, dan pencegah buih secukupnya. Sebanyak 5 mL destilat yang diperoleh diaduk secara merata kemudian dimasukkan ke tabung reaksi bertutup. Sebanyak 5 mL reagen TBA dimasukkan dan dipanaskan selama 35 menit dalam air mendidih. Langkah terakhir tabung didinginkan dengan air selama 10 menit kemudian ditera absorbansinya (λ 528 nm, blanko sebagai titik nol). 5 mL akuades dan 5 mL reagen TBA yang diperlakukan seperti sampel digunakan sebagai blanko. Nilai TBA adalah mg malonaldehid per 1000 g sampel dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai TBA} = \frac{7,8 \times D \times 3}{\text{berat sampel (malonaldehid/kg)}} \tag{4}$$

Keterangan:

D: absorbansi

Analisis Data

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Perlakuan ada 2 faktor yaitu konsentrasi ekstrak lamun (0%; 0,1%; 0,2%; dan 0,3%) dan lama penyimpanan (hari ke-0 dan hari ke-5) pada suhu ruang. Data penelitian yang didapat dianalisis dengan ANOVA. Apabila ada data perlakuan yang berbeda nyata pengaruhnya terhadap respon, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fitokimia

Data uji kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak lamun *C. rotundata* disajikan pada Tabel 1. Hasil uji fitokimia metabolit sekunder dalam kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak lamun *C. rotundata* yaitu terbukti adanya flavonoid dan Fenolik. Senyawa flavonoid dan fenolik diketahui dapat menangkal radikal bebas. Menurut Winarsi (2007) senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang kuat pada system biologis yaitu mampu menghambat penggumpakan sel darah. Selain itu Bougateg dkk. (2010) melaporkan bahwa vitamin C, α-tokoferol dan senyawa fenolik yang terdapat secara alami pada berbagai sayuran, buah dan tumbuhan memiliki kemampuan untuk mengurangi kerusakan oksidatif.

Uji DPPH

Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak lamun *C. rotundata* menghasilkan senyawa antioksidan sebesar 42,5 ppm. Menurut Ulfa dkk. (2014), suatu senyawa dinilai memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat bila nilai IC50 lebih kecil dari 50 ppm, kuat bila IC50 50-100 ppm, sedang bila IC50 100-150 ppm, dan lemah bila IC50 151-200 ppm.

Uji FFA

Penyimpanan hari ke-0 pada Tabel 2 menyatakan bahwa produk yang ditambahkan antioksidan ekstrak lamun 0,1%, 0,2%, dan 0,3% memiliki nilai FFA yang berbeda nyata (*p* < 0,05) dengan produk yang tidak mengalami penambahan antioksidan, hal yang sama ditunjukkan pula pada

Tabel 1. Hasil uji kandungan senyawa bioaktif ekstrak lamun *C. rotundata*

Komponen	Jumlah (%)	Keterangan
Flavonoid	89	(+)
Fenolik	45	(+)

Keterangan: Tanda (+) menandakan adanya senyawa bioaktif

penyimpanan hari ke-5. Setelah mengalami penyimpanan pada suhu ruang selama 5 hari kerusakan lemak mulai terjadi yang ditandai dengan adanya peningkatan jumlah FFA sebesar 8,53%. Sedangkan FFA yang dengan ditambahkan antioksidan pada konsentrasi 0,1% naik sebesar 27,14% dan konsentrasi 0,2% naik menjadi 27,48%, namun pada konsentrasi 0,3% turun sebesar 8,79%. Hasil penelitian yang sama ditunjukkan oleh penelitian Prabowo dkk. (2013), yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan FFA pada sampel sistem emulsi minyak ikan mulai awal penyimpanan sampai penyimpanan 38 hari walaupun dengan penambahan ekstrak antioksidan dari *Sargassum.sp.* Hal ini mengindikasikan bahwa minyak ikan telah mengalami oksidasi dan sudah mengalami reaksi lanjutan atau sudah terurai menjadi senyawa yang lain. Perbedaan nilai penambahan FFA juga disebabkan oleh asam lemak yang terkandung pada ikan tongkol. Semakin banyak ikatan rangkapnya maka laju oksidasi minyak ikan lebih cepat. Ariyani dkk. (2012), menyatakan kandungan asam lemak berantai panjang dengan banyak ikatan rangkap menjadi pemicu terjadinya oksidasi lemak. Komponen PUFA yang cukup tinggi pada lemak ikan sangat sensitif terhadap kerusakan yang disebabkan proses oksidasi.

Uji PV

Hasil pengujian FFA pada minyak ikan tongkol dengan perbedaan konsentrasi ekstrak lamun *C. rotundata* diperlihatkan pada Tabel 3. Tabel tersebut menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke-0, produk yang ditambah ekstrak lamun yaitu perlakuan A1, A2 dan A3 memiliki nilai PB berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan produk yang tidak ditambah antioksidan. Pada hari ke-5 PV mengalami kenaikan sebesar 12,352 mEq/kg, sedangkan sampel yang ditambahkan antioksidan pada konsentrasi 0,1%, kandungan PV naik sebesar 22,033 mEq/kg dan konsentrasi 0,2% naik menjadi 35,386 mEq/kg. Namun pada penambahan

Tabel 2. Hasil pengujian FFA (%) pada minyak ikan tongkol dengan perbedaan konsentrasi ekstrak lamun *C. rotundata*

Lama penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak lamun <i>C. Rotundata</i> (%)			
	A0	A1	A2	A3
T0	0,08 ± 0,03 ^a	2,781 ± 0,17 ^b	24,25 ± 0,95 ^d	25,08 ± 0,24 ^d
T5	8,53 ± 0,39 ^c	27,136 ± 0,26 ^c	27,48 ± 1,65 ^e	8,79 ± 0,15 ^c

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi.
- Data yang diikuti dengan *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 5\%$)
- A0 : Tanpa penambahan ekstrak lamun (kontrol)
- A1 : Penambahan ekstrak lamun dengan konsentrasi 0,1%
- A2 : Penambahan ekstrak lamun dengan konsentrasi 0,2%
- A3 : Penambahan ekstrak lamun dengan konsentrasi 0,3%
- T0 : Lama penyimpanan pada hari ke-0
- T5 : Lama penyimpanan pada hari ke-5

konsentrasi ekstrak lamun nilai PV turun 0,3% atau sebesar 29,711 mEq/kg. Hal ini mengindikasikan bahwa minyak ikan telah mengalami oksidasi dan sudah mengalami reaksi lanjutan atau sudah terurai menjadi senyawa yang lain. Perbedaan nilai peningkatan juga disebabkan oleh kondisi pada saat preparasi dan penyimpanan pada suhu ruang. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ariyani dkk. (2012), yang menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu kamar (26,5 sampai 28,5 °C) yang relatif lama diduga juga berkontribusi terhadap penurunan PUFA pada minyak ikan.

Penyebab lain kerusakan minyak ikan yaitu karena adanya zat warna pada lamun *C. rotundata*. Zat warna yang ikut terekstrak dalam minyak ikan pada saat ekstraksi dapat mengindikasikan semakin meningkatnya oksidasi. Pada lamun *C. rotundata* terdapat klorofil α dan β . Hal tersebut sesuai hasil penelitian Pradheebha dkk. (2011) yaitu klorofil α dan β pada *C. rotundata* mempunyai nilai berkisar 0,02-0,19 mg/g dan 0,03-0,149 mg/g. Penelitian ini tidak melakukan pengukuran klorofil. Penelitian kali ini melakukan pengukuran nilai PV. Berdasarkan nilai PV yang diperoleh bisa disimpulkan yaitu nilai PV naik seiring naiknya konsentrasi ekstrak lamun yang mengindikasikan tingkat oksidasi yang juga semakin tinggi. Sedangkan hasil pengukuran fitokimia diperoleh data bahwa ekstrak lamun mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang menurut pustaka acuan (Winarsi, 2007; Bougateg dkk., 2010) memiliki kemampuan mengurangi kerusakan oksidatif. Jadi hal ini kontradiktif atau tidak sejalan dengan teori bahwa semakin tinggi konsentrasi lamun yang ditambahkan pada perlakuan penelitian kali ini (minyak ikan) yang berarti semakin tinggi pula jumlah/konsentrasi flavonoid dan fenoliknya justru menghasilkan tingkat kerusakan oksidatif yang semakin tinggi yang ditunjukkan dengan kenaikan PV. Berdasarkan fenomena ini diduga ada senyawa prooksidan dalam lamun.

Menurut pustaka Pradheebha dkk. (2011), lamun memiliki kandungan klorofil yang dapat bersifat sebagai prooksidan. Jadi semakin tinggi perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak lamun akan terdapat kenaikan konsentrasi antioksidan (flavonoid dan fenolik) tetapi juga terjadi kenaikan prooksidan (klorofil) yang pada hasil akhir penelitian ini terjadi kenaikan PV dengan semakin tingginya kenaikan ekstrak lamun. Jadi diduga prooksidan ekstrak lamun yang ada lebih kuat pengaruhnya daripada antioksidan pada ekstrak lamun.

Uji TBA

Berdasarkan Tabel 4, pada masa simpan hari ke-0 didapatkan nilai TBA yang terkecil yaitu sebesar 3,547 mg malonaldehid/kg minyak dan untuk masa simpan hari ke-5

Tabel 3. Hasil pengujian PV (mEq/kg) pada minyak ikan tongkol dengan perbedaan konsentrasi ekstrak lamun *C. rotundata*

Lama penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak lamun <i>C. rotundata</i> (%)			
	A0	A1	A2	A3
T0	0,05 ± 0,02 ^a	18,36 ± 0,58 ^b	32,05 ± 1,00 ^c	46,74 ± 0,58 ^d
T5	12,35 ± 0,58 ^e	22,03 ± 1,00 ^f	35,39 ± 0,58 ^g	29,71 ± 1,53 ^h

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi. Data yang diikuti dengan *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 5\%$)

mengalami penurunan menjadi 3,310 mg malonaldehid/kg minyak. Hal ini dimungkinkan peroksida yang terbentuk masih kecil jumlahnya sebagai akibat dari reaksi senyawa aktif yang ada pada *C. rotundata*, sehingga untuk diubah menjadi malonaldehid juga terbatas dan menyebabkan jumlah kadar TBA menurun. Hal yang sama ditunjukkan oleh penelitian Ariyani dkk. (2012) yang menggunakan sampel ikan jambal patin kontrol yang mulai mengalami ketengikan pada penyimpanan minggu ke-4, sedangkan jambal patin dengan perlakuan penambahan ekstrak daun jambu pada 6 dan 12% belum mengalami ketengikan sampai akhir penyimpanan (8 minggu).

Penurunan angka TBA yang terjadi pada patin asin kontrol setelah 4 minggu penyimpanan, bukan berarti bahwa produk tidak tengik atau tidak teroksidasi, tetapi hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya reaksi antara malonaldehid hasil oksidasi dengan gugus amino pada daging yang membentuk struktur 1-amino-3-aminopropene. Rorong dkk. (2008) menyatakan bahwa oksidasi lemak dimulai dengan terbentuknya peroksida dan hidroperoksida. Tahap sesudahnya yaitu terurainya asam lemak dan perubahan hidroperoksida menjadi keton dan aldehyd. Perubahan TBA selama waktu penyimpanan tidak stabil, hal ini diduga bahwa malonaldehid bersifat sangat labil dan sangat reaktif terhadap protein dan asam amino karena malonaldehid merupakan dekomposisi hidropeksida. Yuaniva dkk. (2011) melaporkan bahwa malonaldehid hasil oksidasi lemak bersifat labil dan sangat reaktif terhadap protein dan asam amino sehingga sulit digunakan sebagai parameter tingkat oksidasi dan hanya digunakan sebagai indikator penurunan kualitas asam lemak. Fenomena tersebut juga terdapat pada penelitian Oduor-Odote dan Obiero (2009), pada pengasapan ikan *Mullet (Valamugil seheli)* yaitu angka TBA ikan *V. seheli* asap $3,96 \pm 0,12$ mg MDA/kg pada hari ke-4, turun menjadi $3,74 \pm 0,03$ mg MDA/kg pada hari ke-8 kemudian turun lagi menjadi $0,12 \pm 0,04$ mg MDA/kg sesudah 19 hari penyimpanan. HHarikedua (2012) menambahkan bahwa reaksi asam lemak tidak jenuh

Tabel 4. Hasil pengujian TBA (malonaldehid/g) pada minyak ikan tongkol dengan perbedaan konsentrasi ekstrak lamun *C. rotundata*

Lama penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak lamun <i>C. rotundata</i> (%)			
	A0	A1	A2	A3
T0	7,26 ± 0,16 ^c	5,58 ± 0,43 ^c	8,20 ± 0,68 ^f	3,54 ± 0,35 ^b
T5	7,15 ± 0,07 ^c	5,67 ± 0,15 ^c	8,73 ± 0,09 ^f	3,31 ± 0,19 ^a

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi. Data yang diikuti dengan *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 5\%$)

berantai panjang dengan oksigen menghasilkan peroksida dan pada reaksi selanjutnya akan membentuk malonaldehid yang bersifat toksik.

KESIMPULAN

Lamun *Cymodocea rotundata* memiliki senyawa flavonoid dan fenolik yang bersifat antioksidan tetapi tidak mampu menghambat kerusakan oksidasi lemak atau minyak pada sampel minyak ikan tongkol. Semakin tinggi penambahan konsentrasi lamun *C. rotundata* dan semakin lama penyimpanan akan mengakibatkan kenaikan FFA, PV dan TBA.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. (2010). Bilangan peroksida minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe pada pengulangan penggorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi* **01**(01): 7-14.
- Ariyani, F., Jovita, T.M., Gunaan dan Irma (2012). Pemanfaatan ekstrak air daun jambu biji sebagai antioksidan alami pada pengolahan patin asin. *JPB Perikanan* **7**(1): 49-60.
- Berge, J.P. dan Barnathan (2005). Fatty acid from lipids of marine organism molecular biodiversity, roles as biomarkers, biologicaly active compound and economic aspect. *Advances in Biochemical Engineering/ Biotechnology* **96**: 49-125.
- Bougatef, A., Naima, N., Laila M., Rozenn R., Ahmed B., Didier G. dan Moncef, N. (2010). Purification and identification of novel antioxidant peptides from enzymatic hydrolysates of sardinelle (*Sardinella aurita*) by-products protein. *Food Chemistry* **118**: 559-565.
- Farvin, S., Grejsen, H.D. dan Jacobsen, C. (2012). Potato peel extract as a natural antioxidant in chilled storage of

- minced horse mackerel (*Trachurus trachurus*): effect on lipid and protein oxidation. *Food Chemistry* **131**: 843-851.
- Harikedua, S.D. (2012). Efek penambahan ekstrak air jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dan penyimpanan dingin terhadap mutu sensori ikan tuna (*Thunnus albacores*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis* **6**(1): 36-40.
- Jacoeb A.M., Sri, P. dan Rinto (2011). Anatomi, komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan daun mangrove api-api (*Avicena marina*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* **14**(2): 143-152.
- Kesraoui, O., Mohamed, N.M., Thierry, M. dan Ferid, L. (2011). In vitro evaluation of antioxidant activities of free and bound phenolic compounds from *Posidonia oceanica* (L.) delile leaves. *African Journal of Biotechnology* **10**(16): 3176-3185.
- Khotimah, K., Darius dan Sasmito, B.B. (2013). Uji aktivitas senyawa aktif alga coklat (*Sargassum fillipendulla*) sebagai antioksidan pada minyak ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). *THPi Student Journal* **I**(1): 10-20.
- Malangngi, L., Meiske, S. dan Jessy, P. (2012). Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA Unsrat Online* **1**(1): 5-10.
- Oduor-Odote, P.M. dan Obiero, M. (2009). Lipid oxidation and organoleptic response during shelf storage of some smoked marine fish in Kenya. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development* **9**(3): 887-900.
- Panagan, A. (2012). Analisis kualitatif dan kuantitatif asam lemak tak jenuh omega-3 dari minyak ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan metode kromatografi gas. *Jurnal Penelitian Sains* **15**: 3.
- Prabowo, A., Siti A.B. dan Amir, H. (2013). Ekstrak *Sargassum* sp. sebagai antioksidan dalam sistem emulsi minyak ikan selama penyimpanan pada suhu kamar. *JPB Perikanan* **8**(1): 143-150.
- Pradheeba, M., Dilipan, E., Nobi, E.P., Thangaradjou, T. dan Sivakumar, K. (2011). Evaluation of seagrass for their nutritional value. *Indian Journal of Geo Marine Science* **40**(1): 105-111.
- Rorong J., Henry, A. dan Ferdinan, P.R. (2008). Sintesis metil ester asam lemak dari minyak kelapa hasil pemanasan. *Chemistry Progress* **1**(1): 9-18.
- Soebagio, B., Taofik, R. dan Khairudin (2007). Pembuatan gel dengan aqupec hv-505 dari ekstrak umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai antioksidan. *Seminar Penelitian Dosen di Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, dalam Rangka Pengembangan Bidang Ilmu*.
- Ulfa, F., Apri, D.A. dan Romadhon (2014). Uji potensi aktivitas antioksidan dengan metode ekstraksi bertingkat pada lamun dugong (*Thalassia hemprichii*) di perairan jepara. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* **3**(3): 32-39.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius, Yogyakarta..
- Yuaniva, N., Dewi, E.N. dan Ibrahim, R. (2011). Kemunduran mutu abon ikan nila merah (*Oreochromis niloticus* Trewavas) yang diproses secara *deep frying* selama penyimpanan suhu kamar. *Jurnal Saintek Perikanan* **6**(1): 6-12.