



Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Ulva* sp. dari Pantai Krakal-Yogyakarta

Setia Devi Kurniasih^{*)}, Rini Pramesti, Ali Ridlo

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698

Email : Journalmarineresearch@gmail.com

ABSTRAK

Ulva sp. merupakan salah satu rumput laut hijau yang belum banyak dimanfaatkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak metanol dan ekstrak n-heksan *Ulva* sp. yang dinyatakan dalam nilai IC_{50} , serta menentukan kadar fenolat, klorofil a, klorofil b, dan karotenoid. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif. Materi yang digunakan adalah rumput laut hijau *Ulva* sp. dari Pantai Krakal, Gunungkidul-Yogyakarta. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode penangkapan radikal DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) pada $\lambda=517$ nm. Kadar fenolat diuji menggunakan metode Folin-Ciocalteu dengan asam galat sebagai standar pada $\lambda=725$ nm. Kadar klorofil diukur pada $\lambda=663$ nm dan $\lambda=646$ nm dan karotenoid diukur pada $\lambda=470$ nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak n-heksan sebesar 448,659 ppm, sedangkan ekstrak metanol sebesar 515,631 ppm. Kadar fenolat (82,683 mg GAE/g ekstrak), kadar klorofil a (2,674 mg/g), klorofil b (1,978 mg/g) dan karotenoid (1,078 mg/g) pada ekstrak n-heksan lebih tinggi dibanding ekstrak metanol. Senyawa fenolat, klorofil a, klorofil b, dan karotenoid pada ekstrak n-heksan *Ulva* sp. berpotensi sebagai penyumbang aktivitas antioksidan, dimana tergolong dalam antioksidan sangat lemah (>200 ppm).

Kata kunci: *Ulva* sp., Antioksidan, Pantai Krakal

ABSTRACT

Ulva sp. is one of the green algae that has not been widely used. The aims of this research were determined the antioxidant activity methanol and n-hexane extract of *Ulva* sp. that observed in IC_{50} and determined the phenolic compound, chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids content. The method was used descriptively explorative method. The material was used green seaweed *Ulva* sp. from Krakal beach, Gunungkidul-Yogyakarta. The antioxidant activity was measured by radical scavengers DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method by $\lambda=517$ nm. The phenolic compound was tested by Folin-Ciocalteu method with gallic acid as standard by $\lambda=725$ nm, while the biopigment as chlorophyll by $\lambda=663$ nm and $\lambda=646$ nm and the carotenoids content by $\lambda=470$ nm. The results showed that IC_{50} values n-hexane extract is 448,659 ppm, while methanol extract 515,631 ppm. The phenolic compound (82,683 mg GAE/gr extract), chlorophyll a (2,674 mg/g), chlorophyll b (1,978 mg/g) and carotenoid (1,078 mg/g) in n-hexane extract bigger than methanol extract. The phenolic compounds, chlorophyll a, chlorophyll b and carotenoid in n-hexane extract *Ulva* sp. were potentially as the contributor antioxidant activity, which classified very weak (>200 ppm).

Keyword: *Ulva* sp., Antioxidant, Krakal Beach

^{*)} Penulis penanggung jawab



PENDAHULUAN

Rumput laut *Ulva* sp. merupakan tumbuhan tingkat rendah yang tidak memiliki akar, batang dan daun sejati. Habitat rumput laut banyak ditemukan di perairan pantai selatan Indonesia, karena memiliki kondisi substrat yang stabil. Pantai Krakal merupakan salah satu pantai di perairan selatan Indonesia yang memiliki tipe pantai berkarang, berpasir putih dan berupa dataran bergelombang (Komaraningrum, 2010). Tumbuhan ini memiliki nilai ekonomis tinggi dalam bidang makanan, farmasi, kosmetik maupun tekstil. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa rumput laut tersebut berpotensi penghasil senyawa bioaktif seperti antioksidan (Rachmaniar, 1994).

Rumput laut *Ulva* sp. ditemukan melimpah di Pantai Krakal, namun pemanfaatannya belum optimal. Beberapa penelitian tentang potensi antioksidan dan telah banyak dilakukan antara lain pada *U. reticulata* dari Perairan Pantai Binuangeun, Banten nilai IC_{50} sebesar 3365,98 ppm (Tamat *et al.*, 2007) dan *U. fasciata* dari Perairan Vizhinjam, India nilai IC_{50} sebesar 98 ppm (Chakraborty *et al.*, 2010).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah dan menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas (Winarsi, 2007) dan dapat diketahui dengannilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*). Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Andayani *et al.*, 2008).

Aktivitas antioksidan diperoleh dari persamaan regresi linier yang diinterpretasi dengan nilai *Inhibition Concentration* (IC). Metode pengujian antioksidan diuji dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Metode tersebut merupakan konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk mereduksi 50% aktivitas radikal DPPH.

Senyawa lain yang berperan sebagai antioksidan adalah senyawa fenol, klorofil a, klorofil b dan karotenoid. Senyawa tersebut dapat berperan sebagai penyumbang antioksidan alami, karena mampu menetralkan radikal bebas (Tamat *et al.*, 2007).

Faktor penting ada proses ekstraksi adalah penggunaan jenis pelarut berbeda. Hal ini dapat mempengaruhi aktivitas antioksidannya (Tamat *et al.*, 2007). Oleh sebab itu, penelitian pada rumput laut *Ulva* sp. menggunakan pelarut metanol (polar) dan n-heksan (non-polar).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai IC_{50} ekstrak metanol dan n-heksan *Ulva* sp., serta menentukan kadar total fenol, klorofil a, klorofil b, dan karotenoid ekstrak *Ulva* sp.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah rumput laut hijau *Ulva* sp. yang diambil dari Pantai Krakal, Gunung Kidul-Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan adalah pelarut metanol dan n-heksan (teknis), DPPH, etanol p.a., aseton p.a., reagen folin-ciocalteu, natrium karbonat, aquadest dan asam galat.

Alat yang digunakan adalah *coolbox*, inkubator, sonikator, *freezer*, *rotary evaporator* dan spektrofotometer.

Metode Penelitian

a. Pengambilan dan Preparasi Sampel

Ulva sp. segar diambil dari Pantai Krakal, Gunungkidul, Yogyakarta pada siang hari saat perairan surut. Sampel disimpan dalam plastik hitam dan dimasukkan ke dalam *coolbox* yang telah diberi es, kemudian sampel dicuci dengan air tawar untuk menghilangkan kotoran, epifit, dan pasir yang menempel.

b. Ekstraksi Sampel



Ekstraksi *Ulva* sp. dilakukan berdasarkan metode Santoso *et al.* (2010) dan Supriyono (2007) modifikasi pada volume dan jenis pelarut yaitu metanol (polar) dan n-heksan (non-polar). Sampel segar *Ulva* sp. ditimbang sebanyak 50 gram dan dipotong kecil, kemudian dimaserasi dengan metanol sebanyak 300 ml selama 1x24 jam pada suhu ruang. Sampel kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring MN 42, sehingga diperoleh filtrat metanol dan residu. Residu dimaserasi kembali 2x dengan menggunakan metanol masing-masing selama 2 jam dan 1 jam, kemudian filtrat hasil maserasi metanol digabungkan. Filtrat tersebut dievaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40 °C hingga volumenya ±200 ml, kemudian dipartisi dengan 200 ml pelarut n-heksan hingga diperoleh 900 ml filtrat n-heksan. Masing-masing filtrat (metanol dan n-heksan) dievaporasi lagi menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40 °C hingga didapatkan ekstrak kasar (*crude extract*).

c. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Aktivitas antioksidan didasarkan pada kemampuan ekstrak dalam mereduksi DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Pengujian aktivitas antioksidan diinterpretasikan dengan nilai IC₅₀ yang dihitung dari persamaan regresi linier absorbansi konsentrasi ekstrak. Pengujian dilakukan menurut Santoso *et al.* (2013) dan Setha *et al.* (2013). Larutan DPPH 0,1 mM sebanyak 1 ml dilarutkan dalam metanol sebanyak 3 ml (sebagai kontrol). Ekstrak *Ulva* sp. dibuat konsentrasi stok 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm. Ekstrak dengan berbagai konsentrasi diambil sebanyak 3 ml ditambahkan 1 ml larutan DPPH, kemudian dikocok dan diinkubasi selama 30 menit pada ruang gelap dengan suhu 37°C. Absorbansi

diukur menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada λ=517 nm.

Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan rumus (Molyneux, 2004):

$$\text{Penghambat Radikal Bebas (\%)} = \frac{(A - B)}{A} \times 100$$

Ket :

A = absorbansi larutan DPPH (kontrol)

B = absorbansi ekstrak+ DPPH

d. Uji Kadar Fenolat

Penentuan kadar fenolat dilakukan menurut Yangthong *et al.* (2009) dengan modifikasi berat dan volume sampel. Ekstrak diambil sebanyak 5 mg dilarutkan dalam 2 ml etanol p.a, kemudian disonikasi selama 10 menit, ditambah 1 ml larutan natrium karbonat 5%, kemudian dikocok dan diinkubasi pada suhu ruang selama 1 jam dalam kondisi tanpa cahaya (gelap). Absorbansi diukur pada λ=725 nm. Kadar fenolat diperoleh dari nilai persamaan regresi kurva kalibrasi standar yaitu asam galat (a), volume total larutan uji (v) terhadap berat ekstrak yang digunakan (G). Nilai kadar fenolat dinyatakan dalam "mg Galic Acid Equivalent (GAE)/ g ekstrak".

Rumus kadar fenolat menurut Yangthong *et al.* (2009) :

$$\text{Kadar Fenolat} = \frac{(a \times V) / 1000 \text{ ml}}{G}$$

Ket:

a = konsentrasi asam galat dalam sampel uji (mg/l)

V = volume total larutan uji (ml)

G = massa ekstrak yang digunakan (g)

1000 = faktor konversi volume total larutan (ml)

e. Uji Kadar Klorofil a, klorofil b, dan Karotenoid

Penentuan klorofil a, klorofil b, dan karotenoid berdasarkan Lichtenthaler (1987). Ekstrak *Ulva* sp. ditimbang sebanyak 5 mg dilarutkan dalam 5 ml aseton 80%. Absorbansi diukur pada absorbansinya pada λ=646 nm, λ=663 nm dan λ=470 nm.

Kadar klorofil dan karotenoid dihitung berdasarkan rumus :

i. Klorofil a mg/g sampel (Ca)



$$Ca = 12,21 \times A_{663} - 2,81 \times A_{646} \times \frac{v}{w}$$

ii. Klorofil b mg/g sampel (Cb)

$$Cb = 20,13 \times A_{646} - 5,03 \times A_{663} \times \frac{v}{w}$$

iii. Karotenoid $\mu\text{mol/g}$ sampel (Cx+c)

$$(Cx+c) = \frac{(1000 A_{470} - 4,28 A_{663} - 4,78 A_{646} Cb)}{164} \times \frac{v}{w}$$

Ket:

A_{663} = Absorbansi pada $\lambda=663$ nm
 A_{646} = Absorbansi pada $\lambda=664$ nm
 A_{470} = Absorbansi pada $\lambda=470$ nm
 V = Volume pelarut (ml)
 W = Berat sampel (mg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan sampel *Ulva* sp. di Pantai Krakal-Yogyakarta memiliki jenis substrat berpasir dengan rata-rata terumbu. Berdasarkan hasil parameter kondisi lingkungan (Tabel 1), diduga pantai Krakal memiliki kualitas lingkungan yang cukup stabil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kadi (2004) bahwa pantai Krakal memiliki gelombang yang kuat dengan kisaran DO, suhu dan salinitas sebesar 6,57-7,01 mg/L, 27,25-29,30°C, dan 32-33,5 ‰.

Tabel 1. Kualitas Lingkungan Pantai Krakal

Parameter Lingkungan	Kisaran
DO (mg/L)	6,8 - 6,9
Temperatur (°C)	29,2 - 30,2
Salinitas (‰)	30 - 31

Tabel 2. Hasil Ekstraksi *Ulva* sp.

Pelarut	Berat ekstrak (g)	Rendemen Ekstrak (%)	Bentuk Ekstrak	Warna Ekstrak
Metanol	1,28	2,56	Pasta	Hijau Kuning
n-Heksan	0,60	1,20	Pasta	Hijau Tua

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan 2 pelarut berbeda, yaitu metanol (polar) dan n-heksan (non-polar). Hasil ekstraksi *Ulva* sp. menunjukkan bahwa ekstrak metanol memiliki berat dan rendemen ekstrak lebih besar dibanding ekstrak n-heksan (Tabel 2).

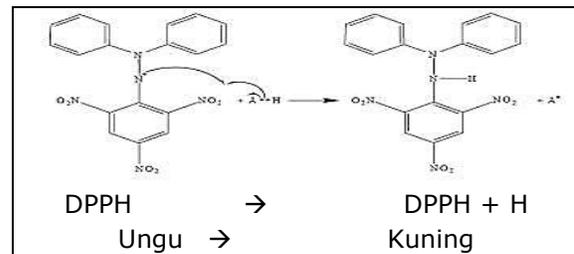
Hal ini diduga pelarut polar (metanol) menghasilkan ekstrak senyawa organik polar yang relatif besar. Hal ini sesuai dengan penelitian Tamat *et al.* (2007), bahwa rendemen ekstrak rumput laut *U. reticulata* dari fraksi air (polar) sebesar 1,265% lebih besar dari fraksi n-heksan (non-polar) sebesar 0,543%. Berdasarkan pernyataan Harbone (1987), bahwa pelarut metanol bersifat polar karena mempunyai momen dipole yang besar, sehingga dapat melarutkan senyawa yang memiliki momen dipole besar hingga sedang. Momen dipole larutan akan menentukan tingkat kepolaran pelarut. Metanol memiliki momen dipole 2,87 debyes, sedangkan n-heksan memiliki momen dipole 0,00 debyes. Oleh sebab itu, diduga pelarut polar dapat melarutkan senyawa polar dan senyawa non-polar, karena mempunyai momen dipole yang besar. Selain itu, senyawa yang terekstrak dalam pelarut polar diduga berupa senyawa alkaloid, komponen fenolik, karotenoid, asam amino, tanin, gula, dan glikosida, sedangkan pelarut non-polar dapat melarutkan senyawa non-polar berupa minyak, lipid dan lilin.

Bentuk ekstrak *Ulva* sp. berupa pasta. Hal ini diduga ekstrak tersebut masih mengandung air, karena sampel yang digunakan adalah sampel basah, sehingga air banyak terbawa saat proses maserasi. Selain itu, warna ekstrak *Ulva* sp. adalah hijau kuning pada ekstrak metanol dan hijau tua pada ekstrak n-heksan. Warna ekstrak ini diduga dihasilkan oleh campuran beberapa pigmen dalam rumput laut yang terekstrak. Warna hijau kuning pada ekstrak metanol diduga ekstrak memantulkan pigmen berdasarkan campuran warna biru dan kuning, sedangkan hijau tua pada ekstrak n-heksan diduga ekstrak memantulkan pigmen berwarna biru, kuning dan merah. Sesuai dengan pernyataan Prasanna *et al.* (2010), pigmen polar dan non-polar dalam keadaan murni dan

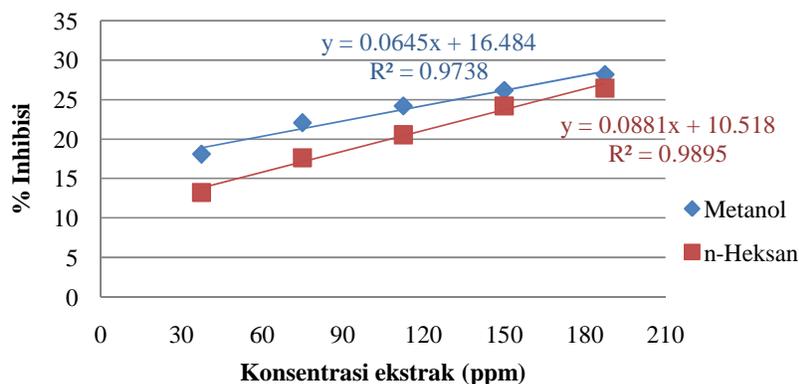
tunggal memiliki warna yang berbeda-beda. Pigmen klorofil a memiliki warna hijau kebiruan, klorofil b berwarna hijau kekuningan dan karotenoid berwarna oranye. Ekstraksi dengan pelarut polar akan menghasilkan senyawa-senyawa polar. Senyawa tersebut diduga terdiri dari pigmen golongan fikobiliprotein/fikobilin dan protein yang sifatnya larut polar, sedangkan ekstraksi dengan pelarut non-polar dapat menghasilkan pigmen klorofil, karotenoid dan termasuk lipid (Sedjati *et al.*, 2012).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode serapan radikal DPPH. Metode tersebut diketahui dengan cara mengukur absorbansi konsentrasi ekstrak+DPPH pada $\lambda=517$ nm. Konsentrasi tersebut dapat menyebabkan reduksi radikal DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka aktivitas antioksidannya semakin kuat. Berdasarkan pernyataan Juniarti *et al.* (2009), metode DPPH lebih sering digunakan, karena sederhana dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti pada metode ferri tiosianat dalam mencari antioksidan total.

Hasil nilai IC_{50} ekstrak metanol dan n-heksan diperoleh sebesar 515,631 ppm dan 448,659 ppm. Berdasarkan hasil tersebut diduga ekstrak n-heksan memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dibanding ekstrak metanol. Hal ini diketahui dari aktivitas inhibisi (persentase penghambat) dalam meredam radikal DPPH ekstrak n-heksan lebih tinggi dibanding ekstrak metanol jika ditarik garis *linier* (Gambar 1). Adanya aktivitas antioksidan mengakibatkan perubahan warna ungu DPPH menjadi semakin pudar/ kuning pucat (Gambar 2). Semakin pekat warna dari suatu sampel, maka nilai absorbansinya semakin besar.



Gambar 2. Mekanisme DPPH Radikal Bebas bereaksi dengan Antioksidan.



Gambar 1. Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Ulva* sp.



Nilai IC₅₀ pada kedua ekstrak *Ulva* sp. termasuk golongan antioksi dan sangat lemah, karena memiliki nilai lebih dari 200 ppm. Hasil penelitian Tamat *et al.* (2007) pada ekstrak *U. reticulata* segar dari perairan pantai Binuangeun-Banten Selatan memiliki nilai IC₅₀ sebesar 366 ppm. Selain itu, penelitian Chakraborty *et al.* (2010) pada ekstrak *U. fasciata* murni senyawa turunan sesquiterpenoid dari perairan pantai Utara India memiliki IC₅₀ lebih baik sebesar 89,8 ppm. Sesuai dengan pernyataan Molyneux (2004), bahwa nilai IC₅₀ suatu senyawa dikatakan sebagai antioksi dan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat untuk IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, sedang jika IC₅₀ bernilai 100-150 ppm, lemah jika IC₅₀ adalah 151-200 ppm dan sangat lemah jika nilai IC₅₀ lebih dari 200 ppm.

Perbedaan nilai IC₅₀ diduga dipengaruhi dari jenis rumput laut yang digunakan dan habitat (tempat hidup), serta ekstrak yang digunakan. Ekstrak kasar cenderung masih mengandung senyawa lain, seperti garam, mineral, dan nutrien-nutrien lain, sehingga dimungkinkan dapat menghambat kerja dari senyawa antioksidan (Wikanta *et al.*, 2005).

Aktivitas antioksidan berkaitan erat dengan kandungan senyawa fenol, klorofil dan karotenoid. Senyawa tersebut diduga dapat berperan sebagai parameter pendukung aktivitas antioksidan. Hasil uji kadar total fenol dan biopigmen (klorofil a, klorofil b, dan karotenoid) dalam ekstrak n-heksan *Ulva* sp. menghasilkan kadar lebih besar dibanding ekstrak metanol (Tabel 4).

Tabel 4. Kadar Total Fenol dan Biopigmen (Klorofil a, b, dan Karotenoid) Ekstrak *Ulva* sp.

Parameter	Rata-Rata ± SD	
	Ekstrak Metanol	Ekstrak n-Heksan
Fenolat (mg GAE/g ekstrak)	17,799 ± 0,0611	82,683 ± 0,548
Klorofil a (mg/g)	0,203 ± 0,005	2,674 ± 0,057
Klorofil b (mg/g)	0,302 ± 0,009	1,987 ± 0,043
karotenoid(mg/g)	0,211 ± 0,001	1,078 ± 0,021

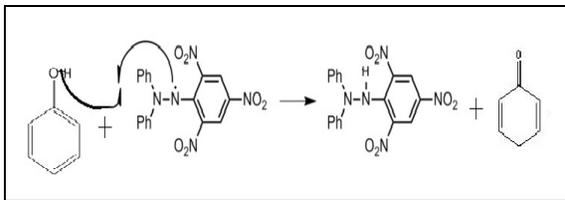
Pengujian kadar fenolat menggunakan kurva kalibrasi asam galat sebagai standar. Kurva ini berguna untuk mengetahui konsentrasi asam galat dalam sampel melalui persamaan regresi yang dihasilkan, dengan demikian kadar senyawa total fenol dapat ditentukan.

Kurva kalibrasi asam galat diperoleh persamaan regresi yaitu $y = 0,0174x - 0,0288$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9946 atau nilai $r = 0,99729$. Nilai r mendekati +1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara konsentrasi dengan nilai absorbansi fenol (asam galat). Kurva kalibrasi asam galat dibuat sebagai pembanding ekuivalen senyawa total fenol yang terdapat dalam ekstrak *Ulvasp.*, dengan demikian kurva

tersebut berguna dalam membantu menentukan kadar total fenol sampel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dungir *et al.* (2012), bahwa penggunaan asam galat sebagai standar dikarenakan senyawa ini sangat efektif untuk membentuk senyawa kompleks dengan reagen Folin-Ciocalteu, sehingga reaksi yang terjadi lebih sensitif dan intensif.

Kadar fenolat yang diperoleh dari ekstrak n-heksan *Ulva* sp. sebesar 82,683 mg GAE/g sampel dan ekstrak metanol sebesar 17,799 mg GAE/g sampel. Ekstrak n-heksan *Ulva* sp. memiliki kandungan fenol sebesar 82,683 mg GAE/g sampel dan aktivitas antioksidan sebesar 463,283 ppm.

Kandungan fenolat dan antioksidan pada ekstrak n-heksan lebih tinggi dibanding ekstrak metanol. Hal ini diduga bahwa kandungan senyawa fenolat pada ekstrak tersebut berperan sebagai penyumbang aktivitas antioksidan. Kadar fenolat yang dihasilkan diduga dari sejumlah molekul sederhana, sampai dengan molekul kompleks yaitu tanin yang larut dalam pelarut n-heksan. Sesuai dengan Djapiala *et al.* (2013), menyatakan bahwa komponen aktif senyawa fenol dapat berupa tanin yang memiliki efek sinergis sebagai antioksidan. Mekanisme DPPH radikal bebas bereaksi dengan senyawa fenol ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Mekanisme DPPH radikal bebas bereaksi dengan senyawa fenol.

Senyawa fenolat cenderung larut dalam pelarut polar, tetapi senyawa fenol yang terdapat pada *Ulva* sp. cenderung lebih larut dalam pelarut n-heksan yang bersifat non-polar. Hal ini diduga senyawa tersebut adalah gallokatekin, epikatekin dan katekin yang merupakan senyawa-senyawa turunan fenol (Djapiala *et al.*, 2013).

Hasil penelitian tentang kadar fenolat ekstrak *Ulva* sp. penelitian ini termasuk rendah. Yangthong *et al.* (2009), melaporkan bahwa ekstrak rumput laut *C. racemosa*, *G. tenuistipitata*, *Sargassum* sp., *U. lactuca* segar diperoleh hasil yang sangat besar. Ekstrak *C. racemosa* 3.926,85 mg GAE/g sampel, ekstrak rumput laut *G. tenuistipitata* 3.951,07 mg GAE/g sampel, *Sargassum* sp. 37.086,71 mg GAE/g sampel, *U. lactuca* 4.296,8 mg GAE/g sampel. Ekstrak segar memiliki

kandungan senyawa fenolat yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kering. Ditambahkan oleh Santosoet *al.* (2010), mengenai kandungan fenolat menunjukkan pada ekstrak segar lebih tinggi daripada ekstrak kering. Hal ini dikarenakan senyawa fenolat mempunyai sifat mudah teroksidasi dan sensitif terhadap perlakuan panas.

Hasil pegujian kadar fenolat diketahui bahwa aktivitas antioksidan secara deskriptif memiliki hubungan positif dengan kandungan senyawa fenol, karenapada ekstrak n-heksan *Ulva* sp. sama-sama memiliki kadar fenolat dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak metanol. Hal ini diduga bahwa senyawa fenolat pada ekstrak n-heksan *Ulva* sp. berperan sebagai penyumbang aktivitas antioksidan.

Selain senyawa fenol, parameter pendukung lain aktivitas antioksidan yaitu pigmen fotosintetiknya seperti klorofil a, klorofil b dan karotenoid. Ditambahkan oleh pernyataan Munifah *et al.* (2006) dan Limantara *et al.* (2011) bahwa selain warna yang menarik, pigmen tersebut memiliki bioaktivitas yang berperan penting sebagai penyumbang antioksidan.

Hasil penentuan kadar klorofil a, klorofil b dan karotenoid ekstrak n-heksan memiliki nilai kadar sebesar 2,674 mg/g; 1,978 mg/g dan 1,078 mg/g, sedangkan ekstrak metanol sebesar 0,203 mg/g; 0,302 mg/g dan 0,211 mg/g. Ekstrak n-heksan memiliki nilai klorofil a lebih besar dibandingkan klorofil b. Hal ini diduga klorofil a relatif kurang polar sehingga lebih tertarik oleh pelarut non-polar (n-heksan), sedangkan ekstrak metanol memiliki nilai klorofil b lebih besar dibandingkan klorofil a sehingga diduga klorofil b relatif lebih polar sehingga lebih tertarik oleh pelarut polar (metanol).

Hasil penentuan kadar klorofil a, klorofil b dan karotenoid *Ulva* sp. dari Pantai Krakal termasuk rendah



dibandingkan dengan penelitian El-Baky *et al.* (2008) bahwa nilai kadar klorofil a, klorofil b dan karotenoid ekstrak *U. lactucadi* pesisir utara Laut Mediterania, Egypt sebesar 17,64 mg/g; 3,63 mg/g; dan 12,73 mg/g dengan kemampuan mereduksi radikal sebesar 46,775%. Perbedaan nilai tersebut diduga jenis species dan perbedaan lokasi pengambilan sampel, sehingga dapat mempengaruhi jumlah kadar klorofil a, klorofil b dan karotenoid.

Kadar klorofil a, klorofil b dan karotenoid pada ekstrak n-heksan *Ulva* sp. menunjukkan nilai lebih besar dibanding ekstrak metanol. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa komponen lain yang berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan pada ekstrak n-heksan adalah klorofil a, klorofil b dan karotenoid.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak n-heksan *Ulva* sp. segar memiliki nilai IC_{50} 448,659ppm dan ekstrak metanol sebesar 515,631ppm. Nilai IC_{50} kedua ekstrak termasuk golongan antioksidan sangat lemah (>200 ppm).
2. Ekstrak n-heksan *Ulva* sp. memiliki kadar total fenol (82,683 mg GAE/g sampel), klorofil a (2,674 mg/g), klorofil b (1,978 mg/g), dan karotenoid (1,078 mg/g) lebih besar dibanding ekstrak metanol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak dan instansi yang telah membantu dan memfasilitasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani, R., Lisawati, Y., dan Maimunah. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (*Solanum*

lycopersicum L.). Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi. 13(1): 1-9.

Anggadiredja, J. T., A. Zatznika, H. Purwoto, dan S. Istini. 2006. Rumput Laut Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Jakarta. 146 Hal.

Atmadja, W.S., Kadi, A., Sulistijo, & Rachmaniar. 1996. Pengenalan Jenis Jenis Rumput Laut Indonesia. PUSLITBANG Oseanologi. LIPI, Jakarta. Hlm. 56-152.

Chakraborty, K., Praveen, N. K., Vijayan, K. K., dan Rao, G. S. 2013. Evaluation of Phenolic Contents and Antioxidant Activities of Brown Seaweeds Belonging to *Turbinaria* spp. (Phaeophyta, Sargassaceae) Collected from Gulf of Mannar. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. India.

Djapiala, F.Y., Lita, A.D.Y. Montolalu dan F. Mentang. 2013. Kandungan Total Fenol dalam Rumput Laut *Caulerpa racemosa* yang Berpotensi sebagai Antioksidan. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan, 1(2):34-39.

Dotulong, V., S.B. Widjanarko, Yunianta and L.P. Mamahit. 2013. The Content of Total Phenols and Antioxidant Activity Three Types Sea Algae Taken at The North Sulawesi. Food Science and Quality Management, 17:40-46.

Dungir, S.G., D.G. Katja dan V.S. Kamu. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). Jurnal MIPA Unsrat ONLINE, 1(1):11-15.

El-Baky, H.H.A., F.K. El Baz dan G.S. El Baroty. 2008. Evaluation of Marine Alga *Ulva lactuca* as A Source of Natural Preservative Ingredient. American-Eurasian J. Agric. & Environ, 3(3):434-444.



- Harborne, J.B. 1984. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Penerjemah: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Terbitan Kedua. Bandung: Penerbit ITB. Halaman 47-102, 152-153.
- Juniarti, D. Osmeli dan Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) dan Antioksidan (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* L.). Makara Sains, 13(1):50-54.
- Kadi, A. 2004. Potensi Rumput Laut Dibeberapa Perairan Pantai Indonesia. Oseana, Volume XXIX, Nomor 4, Tahun 2004 : 25 – 36.
- Komaraningrum, T. 2010. Perkembangan *Cypraea moneta* L. dari Pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta : Kajian Struktur Anatomi dan Morfologi. [Skripsi]. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Lichtenthaler. H. K. 1987. Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes Methods in Enzymology. Weinheim : Verlag Chemie.
- Limantara, L., & Heriyanto. 2010. Studi Komposisi Pigmen dan Kandungan Fukosantin Rumput Laut Coklat dari Perairan Madura dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Ilmu Kelautan, 15(1): 23-32.
- Munifah, I., D. Suryaningrum, and H. Krisnawang. 2006. The Antioxidant Carotenoid Constituent from Marine Macro Algae. Journal of Coastal Development, 9(2):107-118.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Songklanakarin J. Science Technology, 26(2):211-219.
- Prasanna, R., A. Sood, A. Suresh, S. Nayak dan B.D. Kaushik. 2007. Potential and Applications of Algal Pigment in Biology. Acta Botan. Hungaria, 49(12):131-156.
- Rachmaniar, S. 1994. Penelitian Produk Alam Laut, Skreening Substansi Bioaktif. Puslitbang Oseanologi LIPI, Jakarta.
- Santoso, J., Maulida, R., & Suseno, S. H. 2010. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol, Etil Asetat dan n-heksana Rumput Laut Hijau *Caulerpa lentilifera*. Jurnal Ilmu Kelautan Volume 2.
- Santoso, J., F. Podungge and H. Sumaryanto. 2013. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Tropical Brown Algae *Padina australis* from Pramuka Island, District of Seribu Island, Indonesia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 5(2):287-297.
- Sedjati, S., Yudiati, E., dan Suryono. 2012. Profil Pigmen Polar dan Non Polar Mikroalga Laut Spirulina sp. dan Potensinya sebagai Pewarna Alami. Ilmu Kelautan Undip. Vol. 17 (3) 176-181.
- Septiana, A.T. and A. Asnani. 2012. Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput laut Coklat *Sargassum duplicatum* menggunakan berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi. Agrotek, 6(1):22-28.
- Setha, B. F.F. Gaspersz, A.P.S. Idris, S. Rahman and M.N. Mailoa. 2013. Potential Of Seaweed *Padina* sp. As A Source Of Antioxidant. International Journal Of Scientific & Technology Research, 2(6):221-224.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisis untuk Bahan



- Makanan dan Pertanian, Liberty, Yogyakarta.
- Supriyono, A. 2007. Aktivitas Antioksidan Beberapa Spesies Rumput Laut dari Pulau Sumba. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 9 (1) : 34-38.
- Tamat, S.R., T. Wikanta, dan L.S. Maulina. 2007. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumput Laut Hijau *Ulva reticulata* Forsskal. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(1):31-36.
- Wikanta, T., Januar H. D., Nursed, M. 2005. Uji Aktivitas Antioksidan, Toksisitas Dan Sito Toksisitas Ekstrak Alga Merah *Rhodomenia Palmate*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol. 11(4):41-50.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas, Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan. Kanisius, Yogyakarta.
- Yangthong M, Nongporn HT, Phromkunthong W. 2009. Antioxidant Activities Of Four Edible Seaweeds From The Southern Coast Of Thailand. *Plant Foods Human Nutrition*. 64 : 218-22.