



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK RUMPUT LAUT *TURBINARIA DECURRENS* BORY DE SAINT-VINCENT DARI PANTAI KRAKAL, GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA**

**Faisal Islami<sup>\*</sup>), Ali Ridlo, Rini Pramesti**

*Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698*

Email : [Journalmarineresearch@gmail.com](mailto:Journalmarineresearch@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Turbinaria decurrens* merupakan salah satu rumput laut cokelat yang belum banyak dimanfaatkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi antioksidan *T. decurrens* dari ekstrak n-heksan (*non*-polar) dan metanol (polar), menentukan kadar total fenol dan biopigmen (klorofil a, klorofil b, dan karotenoid). Materi yang digunakan adalah *T. decurrens* yang diambil dari Pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif. *T. decurrens* dimaserasi dengan pelarut metanol, diuapkan dengan rotary evaporator dan dipartisi dengan pelarut n-heksan menggunakan corong pemisah. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan nilai IC<sub>50</sub>. Penentuan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak kasar metanol dan n-heksan *T. decurrens* dilakukan dengan metode penangkapan radikal DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazyl) pada  $\lambda=517$  nm. Kadar total fenol diuji dengan 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 pada  $\lambda=470$  nm. Data dianalisis menggunakan analisa ragam *Independent Samples Test*. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak metanol dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 670,603 ppm lebih tinggi dibandingkan ekstrak n-heksan (1201,853 ppm). Kadar total fenolik (61,127 mgGAE/g ekstrak), klorofil a (1,518 mg/g), dan klorofil b (1,558 mg/g) ekstrak n-heksan lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol. Kadar total karotenoid ekstrak *T. decurrens* hanya ditemukan dalam ekstrak metanol (0,459  $\mu$ mol/g). Hasil ini menunjukkan total karotenoid pada ekstrak metanol *T. decurrens* berkaitan erat dengan aktivitas antioksidan yang tergolong ke dalam antioksidan lemah.

**Kata kunci:** *Turbinaria decurrens*, Antioksidan, DPPH

**ABSTRACT**

*Turbinaria decurrens* is one of the brown algae that has not been widely used. The aims of this research were determined the antioxidant activity methanol and n-hexane extract of *T. decurrens* and determined the total phenol and biopigment as chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoid content. The material was used in this study is *T. decurrens* was collected from Krakal Beach, Gunung Kidul, Yogyakarta. The method was used descriptively explorative method. *T. decurrens* was macerated with methanol, steamed by rotary evaporator, and separated with n-hexane by separation funnel. Antioxidant activity was determined by the value of IC<sub>50</sub>. The determination of IC<sub>50</sub> values were measured by radical scavengers DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method by  $\lambda=517$  nm. The total phenol content was tested with Folin-Ciocalteu method with gallic acid as standart that measured by  $\lambda=725$  nm, while the chlorophyll content by  $\lambda=663$  nm and  $\lambda=646$  nm, and the carotenoid content by  $\lambda=470$  nm. Data were analyzed using Independent Samples Test. The results showed that antioxidant activity methanol extract with IC<sub>50</sub> values 670,603

<sup>\*</sup>) Penulis penanggung jawab



ppm higher than antioxidant activity n-hexane extract (1201,853 ppm). The total phenolic content (61,127 mgGAE/g extract), chlorophyll a (1,518 mg/g), and chlorophyll b (1,558 mg/g) from n-hexane extract higher than methanol extract. Total carotenoids content were found only in methanol extract (0,459 $\mu$ mol/g). The result was known that total carotenoids content of methanol extract *T. decurrens* were related closely with antioxidant activity, which classified weak.

**Keyword:** *Turbinaria decurrens*, Antioxidant, DPPH

## Pendahuluan

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya hayati yang melimpah di perairan Indonesia yaitu sekitar 8,6 % dari total biota di laut. Terdapat sekitar 782 jenis yang terdiri dari 196 jenis hijau, 134 jenis cokelat, dan 452 jenis merah. Kelimpahan rumput laut ini merupakan peluang yang baik jikadiketahui cara memanfaatkannya ke bidang seperti industri pangan dan industri *non*-pangan (Dahuri, 1998; Anggadiredja *et al.*, 2006).

Salah satu perairan di Indonesia yang memiliki keanekaragaman rumput laut tinggi yaitu Pantai Krakal, Wonosari, Gunung Kidul, Yogyakarta. Lokasi ini merupakan habitat dari rumput laut *Turbinaria*. Jenis substrat di lokasi ini berupa rata-rata terumbu karang. Pantai Krakal merupakan pantai yang berhadapan langsung dengan samudera Hindia sehingga lokasi ini sedikit terkena pengaruh pencemaran dari daratan (Kadi, 2004).

*Turbinaria* merupakan genus rumput laut coklat (*Phaeophyta*), warna coklat pada talus dipengaruhi oleh komposisi pigmen yang terkandung didalamnya, yaitu berasal dari golongan klorofil dan turunannya, golongan karotenoid polar (santofil), serta golongan karotenoid *non*-polar (karoten). Klorofil a, pigmen berwarna hijau kebiruan, merupakan pigmen utama dalam proses fotosintetik dari tumbuhan, termasuk didalamnya rumput laut coklat, sedangkan karotenoid hanya sebagai pigmen pelengkap. *Turbinaria* juga mengandung

beberapa mikronutrien seperti vitamin A, C, E, asam folat, dan polifenol. Senyawa-senyawa ini menurut beberapa referensi memiliki kemampuan menangkap radikal bebas sehingga dapat dijadikan sebagai antioksidan alami (Gill *et al.*, 2002; Limantara dan Heriyanto, 2010).

*Turbinaria* dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan, mikrobiologi, enzimologi, dan ekotoksikologi (Williams, 2007; La Barre *et al.*, 2010), sebagai antibakteri (Vijayabakar and Shiyamala, 2011; Kantida *et al.*, 2012; Sridharan and Dhamotharan, 2012), antitumor (Fajarningsih *et al.*, 2008), antifungi (Kumar *et al.*, 2010; Kumari *et al.*, 2011), antivirus (Kumar *et al.*, 2009), antikoagulan (Manoj *et al.*, 2013), dan antifouling (Kantida *et al.*, 2012). Ekstrak *Turbinaria* juga berpotensi sebagai antioksidan (Supriyono, 2007; Ananthi *et al.*, 2010; Ananthi *et al.*, 2011; Boonchum *et al.*, 2011; Kelman *et al.*, 2012; Vijayabakar dan Shiyamala, 2012).

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi dua kelompok yaitu antioksidan sintesis (diperoleh dari hasil reaksi kimia) dan antioksidan alami (hasil ekstraksi bahan alam). Penggunaan antioksidan alami sangat dianjurkan karena tidak menyebabkan efek samping dalam penggunaannya, berbeda dengan antioksidan sintesis yang menyebabkan efek samping yaitu fungsi antioksidan ini akan berubah menjadi racun jika pemakaiannya berlebihan. Antioksidan sintesis yang sering digunakan yaitu *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated*



*hydroxytoluene* (BHT), *propylgallate* (PG), dan *nordihidroquairetic acid* (NDGA) (Tri Dewanti, 2006).

*Turbinaria* dengan kandungan senyawa fenolik, klorofil, dan karotenoidnya diharapkan mampu berperan sebagai antioksidan alami yang dapat dimanfaatkan dalam bidang farmasi dan pangan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah nilai manfaat rumput laut cokelat khususnya jenis *Turbinaria decurrens* di Pantai Krakal, Wonosari, Gunung Kidul, Yogyakarta.

## **Materi dan Metode**

### **Materi Penelitian**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak dari rumput laut cokelat *T. decurrens*. Sampel diambil dari Pantai Krakal, Desa Ngestirejo, Kecamatan Tanjungsari, Kota Wonosari, Gunung Kidul, Yogyakarta.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif. Metode ini bertujuan untuk menggambarkan keadaan suatu fenomena, dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu tetapi hanya menggambarkan apa adanya suatu variabel, gejala atau kejadian (Arikunto, 2002).

#### **a. Pengambilan dan Preparasi Sampel**

*T. decurrens* diambil dengan metode purposif sampling yaitu suatu metode pengambilan sampel yang dilakukan dengan mengambil subjek bukan berdasarkan strata, *random*, dan daerah, tetapi berdasarkan tujuan dalam menentukan kriteria sampel yang akan diambil (Arikunto, 1993). Sampel *T. decurrens* diambil saat pantai sedang surut, kemudian dicuci menggunakan air tawar untuk menghilangkan epifit, dan selanjutnya ditiriskan menggunakan kain lalu disimpan dalam *polyback* hitam.

Selama perjalanan sampel disimpan dalam *cool box* yang berisi es.

#### **b. Ekstraksi Sampel**

Ekstraksi *T. decurrens* dilakukan berdasarkan metode Andayani *et al.* (2008) yang telah dimodifikasi pada perbandingan sampel dan pelarut. Sampel segar *T. decurrens* ditimbang sebanyak 100 gram dan dipotong kecil-kecil  $\pm 0,5$  cm, kemudian dimaserasi dengan metanol sebanyak 400 ml (perbandingan sampel dan metanol 1:8) selama 1 x 24 jam pada suhu ruang  $\pm 28^{\circ}\text{C}$ . Sampel kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring *Whatman* 42 sehingga diperoleh filtrat metanol (polar) dan residu (ampas *T. decurrens*). Residu dimaserasi lagi menggunakan metanol baru selama 2 x 2 jam, kemudian filtrat metanol yang dihasilkan secara keseluruhan digabungkan dalam satu wadah (botol kaca).

Filtrat metanol yang diperoleh dievaporasi menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  sampai volumenya  $\pm 200$  ml, kemudian diekstraksi cair-cair dengan pelarut n-heksan menggunakan corong pemisah ukuran 500 ml untuk mendapatkan filtrat n-heksan (*non-polar*). Filtrat metanol dipartisi menggunakan 200 ml pelarut n-heksan sehingga dihasilkan dua lapisan yaitu lapisan atas (filtrat heksan) dan lapisan bawah (filtrat metanol). Filtrat n-heksan kemudian dipisahkan dan dimasukkan ke dalam botol kaca, sedangkan filtrat metanol dipartisi lagi menggunakan 200 ml pelarut n-heksan sampai didapat 1000 ml filtrat n-heksan. Filtrat n-heksan yang dihasilkan digabungkan ke dalam 1 botol kaca. Masing-masing filtrat (metanol dan n-heksan) kemudian dievaporasi menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  sampai mendapatkan ekstrak. Masing-masing ekstrak kemudian

dimasukan ke dalam vial untuk dilakukan uji selanjutnya.

### c. Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Penentuan aktivitas antioksidan didasarkan pada kemampuan ekstrak dalam mereduksi DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan metode Leong dan Shui (2002) dan Miliuskas *et al.* (2004) yaitu dengan melarutkan 3 ml DPPH 0,15 mM ke dalam 1,5 ml ekstrak *T. decurrens* pada konsentrasi stok 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm. Larutan DPPH + ekstrak ini diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Visible pada 517 nm.

Aktivitas antioksidan dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

A = absorbansi larutan DPPH

B = absorbansi ekstrak+ DPPH

Nilai penghambat radikal bebas DPPH (%) digunakan untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub>. Nilai IC<sub>50</sub> merupakan besarnya konsentrasi larutan uji untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas. IC<sub>50</sub> dihitung dari persentase penghambatan radikal bebas (%) dengan menggunakan persamaan yang diperoleh dari kurva *regresi linier*.

### d. Penentuan Kadar Total Fenol

Penentuan kadar total fenol dilakukan untuk mengetahui jumlah fenol yang terdapat pada sampel. Penentuan kadar total fenol dilakukan berdasarkan Yangthong *et al.* (2009) yaitu menggunakan asam galat sebagai kurva standar untuk menentukan kadar fenol ekstrak. Asam galat digunakan sebagai standar pada konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, dan 70 mg/l. Masing-masing

konsentrasi asam galat ditambahkan 5 ml aquadest dan 0,5 ml reagen Folin-Ciocalteu 50%. Campuran didiamkan selama 5 menit kemudian ditambahkan 1 ml Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5% (b/v). Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Visible pada 725 nm. Absorbansi asam galat digunakan sebagai kurva standar untuk menentukan kadar fenol ekstrak. Penentuan absorbansi ekstrak dilakukan dengan metode yang sama dengan penentuan asam galat.

Masing-masing ekstrak 5 mg dilarutkan dalam 2 ml etanol. Larutan ditambahkan 5 ml aquadest dan 0,5 ml reagen Folin-Ciocalteu 50% (v/v). Campuran didiamkan selama 5 menit, kemudian ditambahkan 1 ml Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5% (b/v). Campuran dihomogenkan lalu diinkubasi dalam kondisi gelap selama 1 jam. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Visible pada 725 nm. Nilai total fenol *T. decurrens* dinyatakan dalam "mg Galic Acid Equivalent (GAE)/ g ekstrak".

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

Keterangan :

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

V = volume total larutan uji (ml)

G = massa ekstrak yang digunakan (g)

1000 ml = faktor konversi volume total larutan (ml)

### Penentuan Kadar Klorofil a, b, dan Total Karotenoid

Penentuan klorofil a, klorofil b, dan karotenoid berdasarkan Lichtenthaler (1987). Ekstrak *T. decurrens* dari tiap pelarut ditimbang sebanyak 5 mg, kemudian dilarutkan dengan 5 ml aseton 80%. Absorbansinya diukur pada 646 nm, 663 nm, dan 470 nm.

Kadar klorofil dan karotenoid dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

i. Klorofil a mg/g sampel (Ca)

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

ii. Klorofil b mg/g sampel (Cb)

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

iii. Karotenoid  $\mu\text{mol/g}$  sampel (Cx+c)  
 $(\text{Cx+c}) = (10^3 A_{470} - 3,27 \text{ Ca} - 104 \text{ Cb})/229$

### Hasil dan Pembahasan

Pantai Krakal merupakan pantai yang berhubungan langsung dengan Samudera Hindia yang memiliki substrat berpasir dan rata-rata terumbu yang merupakan habitat dari *T. decurrens*. Hasil pengukuran parameter lingkungan pantai ini ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kualitas Lingkungan Pantai Krakal

Parameter Lingkungan	Hasil Pengukuran Kisaran	Baku Mutu (Kadi, 2005)
DO (mg/L)	6,80-6,90	6,57
Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )	29-30	27,25 - 29,30
Salinitas ( $^{\circ}/_{\infty}$ )	30-32	32 -33,5

Parameter lingkungan ini erat kaitannya dengan pembentukan senyawa-senyawa metabolit sekunder pada *T. decurrens*. Hasil pengukuran parameter lingkungan mendekati nilai baku mutu yang diteliti oleh Kadi (2005). Hal ini menunjukkan pantai Krakal memiliki kondisi lingkungan yang baik. Jensen *et al.* (2001) menyatakan bahwa habitat seperti kedalaman, suhu, dan intensitas cahaya matahari mempengaruhi komposisi lipid dan pigmen pada sampel tersebut sehingga akan berpengaruh pada kandungan vitamin dan antioksidan.

Perbedaan lokasi pengambilan sampel ini berpengaruh terhadap senyawa antioksidan yang dihasilkan oleh sampel karena habitat sampel sangat erat kaitannya dengan biosintesis senyawa antioksidan. Proses biosintesis senyawa antioksidan akan menghasilkan senyawa secara optimal apabila kondisi lingkungannya baik karena proses biosintesis ini berawal dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh sampel uji (*T. decurrens*). Hal ini sesuai dengan

pernyataan Taiz dan Zeiger (2002) yaitu proses pembentukan senyawa metabolit sekunder (senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan) berawal dari pembentukan senyawa metabolit primer yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Hasil pengamatan bagian-bagian talus *T. decurrens* ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagian-bagian talus *T. decurrens* : (a) *T. decurrens*, (b) tipe percabangan *ferticillate*, (c) *holdfast* berbentuk cakram, dan (d) *filoid* berbentuk segitiga corong bergerigi (Dokumentasi Penelitian, 2014).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rumput laut jenis *T. decurrens* memiliki ciri-ciri morfologi yang spesifik (Gambar 1). Rumput laut *T. decurrens* ini berbeda dengan *Turbinaria* lainnya jika dilihat dari bentuk *filoid*-nya sampel *T. decurrens* berbentuk kerucut segitiga bergerigi. Hasil pengamatan diperkuat dengan pernyataan Atmadja (1996) yaitu ciri-ciri talus *Turbinaria* secara umum hampir sama namun yang membedakan adalah bentuk *filoid*-nya. *T. decurrens* memiliki bentuk *filoid* menyerupai kerucut segitiga bergerigi, *T. ornata* memiliki talus daun menyerupai bentuk bibir bergerigi, dan *T. conoides* pada talusnya terdapat percabangan.

Ekstraksi dengan menggunakan 2 pelarut dengan polaritas yang berbeda yaitu metanol (polar) dan n-heksan (*non-polar*). Hasil ekstraksi rumput laut *T.*



*decurrens* dengan massa 100 gram ditampilkan pada Tabel 2.

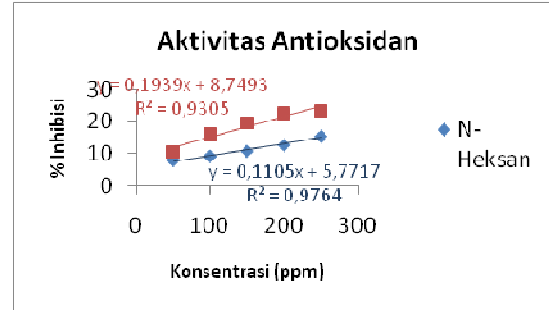
**Tabel 2.** Hasil Ekstraksi *T. decurrens*

Pelarut	Berat ekstrak (g)	Rendemen Ekstrak (%)	Bentuk Ekstrak	Warna Ekstrak
Metanol	1,91	1,91	Padat	Coklat
n-Heksan	0,25	0,25	Pasta	Hijau kecoklatan

Ekstraksi *T. decurrens* dengan pelarut metanol memperoleh hasil rendemen ekstrak sebesar 1,91%. Hasil ini lebih banyak dibanding rendemen ekstrak n-heksan yaitu sebesar 0,25%. Hal ini diduga *T. decurrens* mengandung banyak senyawa polar. Senyawa yang terekstrak oleh metanol lebih banyak karena metanol merupakan pelarut universal yang mampu mengekstrak senyawa dari kepolaran tinggi sampai kepolaran rendah (Harbone, 1984 dan Thompson, 1985).

Warna coklat pada ekstrak metanol diduga menunjukkan bahwa ekstrak mengandung banyak karotenoid. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Limantara dan Heriyanto (2010) yaitu warna coklat pada rumput laut coklat dihasilkan dari senyawa karotenoid polar (santofil) jenis fukosantin. Warna coklat kehijauan pada ekstrak n-heksan diduga menunjukkan kandungan klorofil lebih banyak dibanding warna coklat pada ekstrak metanol, sesuai pernyataan Gross (1991) yaitu klorofil a dan b memantulkan cahaya kuning kehijauan.

Aktivitas antioksidan ekstrak *T. decurrens* ditentukan dari nilai  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration*) yaitu konsentrasi larutan sampel yang dapat menyebabkan reduksi terhadap aktivitas DPPH sebesar 50%. Nilai  $IC_{50}$  dihitung dari persamaan *regresi linier* konsentrasi ekstrak terhadap nilai inhibisi DPPH (Gambar 2).



**Gambar 2.** Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak *T. decurrens*

Hasil penentuan aktivitas antioksidan ekstrak *T. decurrens* ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai  $IC_{50}$  ekstrak *T. decurrens*

Ulangan	Nilai $IC_{50}$ (ppm)	
	Metanol	n-Heksan
I	219,071	410,509
II	221,851	349,248
III	199,379	458,258
Rerata	213,434	406,005
SD	12,251	54,644

Hasil  $IC_{50}$  ekstrak metanol *T. decurrens* sebesar 212,742 ppm dan ekstrak n-heksan sebesar 421,222 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol memiliki efektivitas lebih baik dalam meredam radikal bebas DPPH. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Ismail *et. al.*, (2002) yaitu aktivitas antioksidan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan karena senyawa dengan polaritas yang berbeda menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang berbeda pula.

Berdasarkan penggolongan aktivitas antioksidan menurut Mardawati *et al.* (2008), aktivitas antioksidan dari ekstrak *T. decurrens* tergolong sangat lemah karena memiliki  $IC_{50}$  lebih dari 200 ppm. Hal ini diduga karena sampel yang diuji merupakan ekstrak kasar, belum



dilakukan proses pemurnian senyawa. Ekstrak kasar masih mengandung senyawa-senyawa lain seperti garam, mineral, dan nutrient-nutrien lain yang dapat menghambat kinerja dari senyawa antioksidan. Ditambahkan oleh Wikanta *et al.* (2005), rendahnya aktivitas antioksidan dikarenakan adanya zat pengotor yang terdapat dalam ekstrak masih tinggi.

Hasil aktivitas antioksidan *T. decurrens* yang diperoleh tergolong antioksidan yang sangat rendah, namun jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Birantiet *al.* (2009), hasil ini lebih tinggi karena pada penelitiannya Biranti *et. Al* (2009) hanya menghasilkan IC<sub>50</sub> pada ekstrak metanol sebesar 104543,08 ppm, sedangkan hasil penelitian antioksidan ekstrak *T. decurrens* dari Pantai Krakal lebih kuat dengan IC<sub>50</sub> ekstrak metanol sebesar 212,742 ppm. Hasil penelitian ini berbeda karena lokasi pengambilan sampel yang berbeda, dimana lokasi pengambilan sampel yang berbeda akan mempengaruhi aktivitas antioksidannya (Jensen *et al.*, 2001).

Adanya Aktivitas antioksidan ekstrak *T. decurrens* diduga karena mengandung senyawa fenol, klorofil a, klorofil b, dan karotenoid.

**Tabel 4.** Kadar Total Fenolik, Klorofil a, b, dan Karotenoid Ekstrak *T. decurrens*

Komponen Pendukung	Rata-Rata ± Standar Deviasi	
	Ekstrak Metanol	Ekstrak n-Heksan
Total fenolik (mg GAE/g ekstrak)	45,891 ± 0,311	58,287 ± 1,061
Klorofil a (mg/g sampel)	0,626 ± 0,046	20,868 ± 0,193
Klorofil b (mg/g sampel)	0,735 ± 0,139	10,850 ± 0,601
Total karotenoid (µmol/g sampel)	0,459 ± 0,034	0

Hasil penentuankadar total fenolik ekstrak *T. decurrens* menunjukkan

ekstrak n-heksan (99,089mg GAE/g sampel) lebih besar dibanding ekstrak metanol (78,014 mg GAE/g sampel) (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat dalam ekstrak *T. decurrens* diduga lebih banyak yang bersifat *non-polar*. Harborne (1984) menyatakan bahwa senyawa fenolik cenderung larut dalam pelarut polar, namun pendapat yang berbeda dikatakan oleh Sheikh *et al.* (2009) senyawa fenolik terbanyak tidak selalu terdapat dalam ekstrak polar, namun tergantung dari struktur senyawa fenolik yang terkandung. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sheikh *et al.* (2009) menunjukkan kadar total fenol ekstrak n-heksan *Sargassum baccularia* lebih tinggi dibandingkan ekstrak metanolnya.

Hasil penentuan kadar total fenol *T. decurrens* memiliki kadar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan beberapa penelitian lain tentang kadar total fenol *Turbinaria*. Penelitian yang dilakukan oleh P. Vijayabaskar dan V. Shiyamala (2012) ekstrak metanol *T. ornata* kering memiliki kadar total fenolik sebesar (43,72± 1,63) mg GAE /g ekstrak. Hasil penelitian lain menurut Chakraborty *et al.* (2013) menunjukkan kadar total fenolik ekstrak metanol *T. ornata* kering (69,63 mg GAE/g ekstrak). Kedua hasil penelitian tersebut lebih rendah dibandingkan hasil total fenolik *T. decurrens* ekstrak metanol yaitu sebesar 78,014 mg GAE/g ekstrak. Proses pengeringan sampel dapat menurunkan kandungan senyawa fenolik. Kandungan total fenolik pada ekstrak segar lebih tinggi daripada ekstrak kering. Hal ini dikarenakan senyawa fenolik mempunyai sifat mudah teroksidasi dan sensitif terhadap perlakuan panas (Santoso *et al.*, 2010).

Kadar total fenolik yang lebih tinggi dalam ekstrak n-heksan *T. decurrens* tidak sesuai dengan hasil IC<sub>50</sub> yang menunjukkan aktivitas antioksidan lebih tinggi pada ekstrak metanol. Hasil ini menunjukkan senyawa fenol dalam

ekstrak *T. decurrens* kurang berperan sebagai antioksidan. Menurut Maulida (2007) tidak semua senyawa fenol yang terekstrak dalam pelarut metanol merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antioksidan, contohnya lignin berfungsi sebagai bahan pembentuk dinding sel tanaman juga termasuk dalam golongan fenol namun perannya sebagai antioksidan belum diketahui. Kadar total fenol tidak menunjukkan keterkaitan dengan antioksidan. Hal ini diduga karena adanya lignin yang ikut terekstrak mempengaruhi nilai kandungan total fenol serta aktivitas antioksidan sampel (Lim *et al.*, 2002).

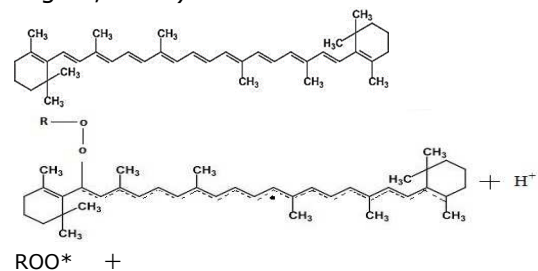
Senyawa lain yang diduga berperan sebagai antioksidan pigmen fotosintetik, yaitu klorofil a, klorofil b, dan karotenoid. Hasil penelitian menunjukkan kadar klorofil a dan b ekstrak n-heksan lebih tinggi dibanding dengan kadar klorofil a ekstrak metanol. Nilai klorofil a dan b masing-masing ekstrak pelarut tersebut yaitu ekstrak metanol (0,626 mg/g sampel dan 0,735 mg/g sampel) dan ekstrak n-heksan (20,868 mg/g sampel dan 10,850 mg/g sampel) (Tabel 4). Hal ini diduga klorofil a dan b ekstrak *T. decurrens* lebih banyak mengandung klorofil dengan kepolaran rendah karena lebih banyak terekstrak oleh pelarut n-heksan yang bersifat *non*-polar. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Masojidek *et al.* (2004) dalam Sedjati *et al.*, (2012) yang menyatakan klorofil termasuk pigmen *non*-polar dan harus diekstrak dengan pelarut organik (metanol, etanol, dan aseton).

Senyawa lain yang diduga memiliki aktivitas antioksidan yaitu senyawa karotenoid. Hasil penelitian menunjukkan senyawa karotenoid hanya ditemukan dalam ekstrak metanol yaitu dengan total karotenoid 0,459  $\mu\text{mol/g}$  sampel (Tabel 4). Berdasarkan hasil ini diduga senyawa karotenoid ekstrak *T. decurrens* memiliki peran terhadap antioksidan karena aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh dari ekstrak metanol. Hasil yang sama diperoleh oleh Pratiwi (2012) yaitu pada ekstrak metanol *Sargassum* sp. diperoleh kandungan karotenoid sedangkan pada

ekstrak n-heksan tidak diperoleh kandungan karotenoid.

Kandungan karotenoid yang terkandung dalam ekstrak *T. decurrens* diduga adalah senyawa karotenoid golongan polar (santofil) karena karotenoid hanya ditemukan pada ekstrak metanol. Pelarut metanol dalam penelitian dapat mengekstrak senyawa karotenoid karena menurut Schiedt & Liaaen-Jensen (1995) metanol merupakan salah satu pelarut organik yang umum digunakan dalam ekstraksi karotenoid sampel biologis.

Reaksi karotenoid terhadap radikal bebas ditunjukkan oleh  $\beta$ -karoten yang bereaksi dengan radikal peroksil dapat mengakibatkan terbentuknya radikal ROO-Carotene (radikal ROO-CAR) dan terjadi delokasi elektron, sehingga elektron tersebar di seluruh struktur  $\beta$ -karoten. Radikal ROO-CAR yang bereaksi dengan radikal ROOR-CAR dapat membentuk  $\beta$ -karoten netral (Burton & Ingold, 1984).



**Gambar 13.** Mekanisme Penangkapan Radikal Peroksil oleh  $\beta$ -karoten.

Rumput laut coklat sangat potensial mengandung karotenoid khususnya fukosantin,  $\beta$ -karoten, dan violasantin. Fukosantin merupakan karotenoid dominan dan bersifat polar sehingga pelarut organik polar umum digunakan dalam proses ekstraksi rumput laut coklat (Nurdiana dan Limantara, 2008). Aktivitas fukosantin ditunjukkan dengan sifat absorpsi pada panjang gelombang 400-540 nm (Haugan dan Liaaen, 1994 dan Ishida *et al.*, 2001). Berdasarkan





pendapat-pendapat tersebut diduga kandungan karotenoid pada *T. decurrens* yaitu karotenoid polar (santofil) seperti fukosantin (dominan) dan anteraksantin karena kandungan karotenoidnya hanya ditemukan pada ekstrak polar (Britton *et al.*, 1995; Limantara & Heriyanto, 2010).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak *T. decurrens* yang diambil dari dari Pantai Krakal menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak metanolvebesar 212,742 ppm dan ekstrak n-heksan sebesar 421,222 ppm. Nilai antioksidan dari masing-masing ekstrak *T. decurrens* ini tergolong antioksidan lemah.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak dan instansi yang telah memberikan bantuan dan fasilitas dalam penulisan jurnal ilmiah ini.

### Daftar Pustaka

- Ananthi, S., H. R. Raghavendran, A. G. Sunil, V. Gayathri, G..Ramakrishnan and Vasanthi, H. R. 2010. *In Vitro Antioxidant and In Vivo Anti-inflammatory Potential of Crude Polysaccharide from Turbinaria ornata (Marine Brown Alga)*. Food Chem. Toxicol. 48. (abstract).
- Ananthi, S., V. Gayathri., C. Chandronitha., R. Lakshmisundaram, and H. R. Vasanthi. 2011. *Free Radical Scavenging and Anti-Inflammatory Potential of Marine Brown Alga Turbinaria ornata (Turner) J. Agardh*. Indian Journal of Geo-Marine Science, 40 (5) : 664-670.
- 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. Zalnika, H. Purwoto, dan S. Istini. 2006. *Rumput Laut Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial*. Jakarta. 146 Hal.
- Arikunto, S. 1993. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi*. Rineka Cipta, Jakarta, 378 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2002. *Prosedur Suatu Penelitian: Pendekatan Praktek. Edisi Revisi Kelima*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Atmadja, W.S., Kadi, A., Sulistijo, & Rachmaniar. 1996. *Pengenalan Jenis Jenis Rumput Laut Indonesia*. PUSLITBANG Oseanologi. LIPI, Jakarta. Hlm.56-152.
- Biranti, F., Nursid, M., dan Cahyono, B. 2009. *Analisis Kualitatif B-Karoten Dan Uji Aktvitas Karotenod Dalam Alga Coklat Turbinaria Decurrens*. Jurnal Sains & Matematika (JSM). Volume 17 Nomor 2. 90 -96.
- Boonchum, W., Y. Peerapornpisal, D. Kanjanapothi, J. Pekkoh, C. Pumas, U. Jamjai, D. Amornlerdpison, T. Noiraksar, and P. Vacharapiyasophon. 2011. *Antioxidant Activity of some Seaweed from The Gulf of Thailand*. International Journal of Agriculture & Biology, 11 (1) : 95-99.
- Britton, G., Liaaen-Jensen, S., & Pfander, H. 1995. *Carotenoids Volume 1A: Isolation and Analysis*. Boston Berlin: Birkhauser Verlag Basel.
- Burton, W. & Ingold, U. 1984. *B-Carotene: An Unusual Type Of Lipid Antioxidant*. Science 224, 569-573.
- 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.
- Dahuri, R. 1998. *Coastal Zone Management in Indonesia: Issues and Approaches.* Journal of Coastal Development 1, No. 2. 97-112.
- Fajarningsih, N. D., M. Nursid, T. Wikanta dan E. Marraskuranto. 2008. *Bioaktivitas Ekstrak Turbinaria decurrens sebagai Antitumor (HeLadan T47D) serta Efeknya terhadap Proliferasi Limfosit.* Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan 3 (1) : 21-27.
- Gill, A. M., R.A. Bradstock, J.E. Williams. 2002. *Fire Regimes And Biodiversity: Legacy And Vision.* In: *Flammable Australia: The Fire Regimes and Biodiversity of a Continent* (eds. R. Bradstock, J.E. Williams, A. Malcolm Gill): 429-446.
- Gross, J. 1991. *Pigments in vegetables. Chlorophylls and carotenoids.* An avi Book. Van Nostrand Reinhold. New York.
- 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.
- Haugan, J.A., & Liaaen-Jensen, S. 1992. *Naturally Occurring Stereoisomers of Fucoxanthin.* *Phytochemistry*, 31(4): 1359-1361.
- Ishida, B.K., Ma, J.C., Chan, B.G., Bartley, G.E., & Grossman, J.N. 2001. *A Modified Method for Simple, Rapid HPLC Analysis of Lycopene Isomers.* *Acta Horti*, 542: 235-242.
- Ismail, J., Runtuwene M. R. J., & Fatimah, F. 2002. *Penentuan Total Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Biji Dan Kulit Buah Pinang Yaki (Areca Vestiararia Giseke).* Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Jensen, G., Ginsberg, G. I., & Drapeu, C. 2001. *Blue-Green Algae as an Immune-Enhancer and Biomodulator.* *Jana* 3 (4): 24-30.
- Kadi, A. 2004. *Potensi Rumput Laut Dibeberapa Perairan Pantai Indonesia.* *Oseana*, Volume XXIX, Nomor 4, Tahun 2004 : 25 – 36.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Beberapa Catatan Kehadiran Marga Sargassum di Perairan Indonesia.* *Oseana*, 30 (4) : 19-29.
- Kantida, S. R., K. R. T. Asha and S. Sujatha. 2012. *Influence of Bioactive Compounds of Seaweeds and Its Biocidal and Corrosion Inhibitory Effect of Mild Steel.* *Research Journal of Environmental Toxicology*, 6 (3) : 101-109.
- Kelman, D., E. K. Posner, K. J. McDermid, N. K. Tabandera, P. R. Wright and A. D. Wright. 2012. *Antioxidant Activity of Hawaiian Marine Algae.* *Marine Drugs*, 10 : 403-416.
- Kumar, S. S., Y. Kumar, M. S. Y. Khan, J. Anbu and E. De Clercq. 2009. *Antihistaminic, Anticholinergic and Antiviral Activities of Fucosterol from Turbinaria conoides (J. Agardh) Kutzing.* *Pharmacologyonline*, 1 : 1104-1112.
- Kumar, S. S., Y. Kumar, M. S. Y. Khan and V. Gupta. 2010. *New Antifungal Steroids from Turbinaria conoides (J. Agardh) Kutzing.* *Natural Product Resource*, (abstract).
- Kumari, S. S., S. V. S. Rao, S. Misra and U. S. Murty. 2011. *Antifungal*



- Activity of Turbinaria conoides and Evaluation for The Effective Concentration Against The Infection of Beaveria bassiana in Silkworm Larvae.* Research Journal of Microbiology, 6 (2) : 115-123.
- La Barre, S., P. Potin, C. Leblanc and L. Delage. 2010. *The Halogenated Metabolism of Brown Algae (Phaeophyta), Its Biological Importance and Its Environmental Significance.* Marine Drugs, 8 : 988-1010.
- Leong, L. P., & Shui, G. (2002). *An Investigation Of Antioxidant Capacity Of Fruits In Singapore Markets.* Food Chemistry, 76, 69.
- Lichtenthaler, H. K. 1987. *Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes Methods in Enzymology.* Weinheim : Verlag Chemie.
- Lim, S. N, Cheung P. C. K, Ooi V. E. C, Ang Po. 2002. *Evaluation of Antioxidant Activity of Extract From A Brown Seaweed, Sargassum siliquastrum.* Jurnal Agriculture Food Chemistry. 50: 3862-3866
- 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.
- Manoj, S. G. M., K. P. S. Mahesh, M. Vasanthi and A. Achary. 2013. *Anticoagulant Property of Sulphated Polysaccharides Extracted from Marine Brown Algae Collected from Mandapam Island, India.* African Journal of Biotechnology, 12 (16) : 1937-1945
- Mardawati, E., Fitry, F., Herlina, M. 2008. *Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia Mangostana L) Dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis Di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya.* Fakultas Teknologi Industri. Universitas Padjadjaran.
- Masojidek, J., M. Koblizek, & G. Torzillo. 2004. *Photosynthesis in microalgae in: A. Richmond(Ed).* Handbook of Microalgal Culture:Biotechnology and Applied Phycology. BlakwellScience Ltd., Iowa. p.20-39.
- Maulida, R. 2007. *Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Caulerpa lentillifera.* Bogor : FPIK Institut Pertanian Bogor.
- Miliauskas, G., Venskutonis, P. R., & Van Beek, T. A. (2004). *Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts.* Food Chemistry : 85, 231-237.
- Nurdiana, D. N dan L. Limantara. 2008. *Ragam Pigmen Rumput Laut Coklat: Potensi dan Aplikasi.* Departemen Biologi, Universitas Airlangga. Surabaya.
- Panjaitan, T.D, Budhi, P, Limantara, L. 2008. *Peranan Karotenoid Alami dalam Menangkal Radikal Bebas di dalam Tubuh.* Universitas Sumatra Utara.
- Pratiwi, A. 2012. *Kajian Potensi Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Sargassum sp, dari Pantai Kukup Kabupaten Gunung Kidul. (Skripsi).* FPIK. Undip. Semarang.
- Santoso, J., Maulida, R., & Suseno, S. H. 2010. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol, Etil Asetat dan n-heksana Rumput Laut Hijau Caulerpa lentillifera.* Jurnal Ilmu Kelautan Volume 2.
- Sarastani, D, Soekarto S, Muchtadi T, Fardiaz D, Apriyantono A. 2002. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (Parinarium glaberrimum Hassk).*



- Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Volume XIII Nomor 2.
- Schiedt, K., & Liaaen-Jensen, S. 1995. *Chapter 5. Isolation and Analysis*. In: Britton, G., Liaaen-Jensen, S., & Pfander, H. (Eds.), *Carotenoid. Volume 1A: Isolation and Analysis*, pp. 81-107. Birkhauser Verlag, Basel, Switzerland.
- 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.
- Sheikh TZB, Yong CL, and Lian MS. 2009. *In vitro antioxidant activity of the hexane and methanolic extracts of Sargassum baccularia and Cladophora patentiramea*. *Journal of Applied Sciences*. 13(9): 2490-2493.
- Sridharan, M. C and R. Dhamotharan, 2012. *Antibacterial Activity of Marine Brown Alga Turbinaria conoides*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 4 (4) : 2292-2294.
- Supriyono, A. 2007. *Aktivitas Antioksidan Beberapa Spesies Rumput Laut dari Pulau Sumba*. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 9 (1) : 34-38.
- Taiz, L., dan Zeiger, E. 2002. *Plant Physiology*, 3<sup>rd</sup> ed. *Aannals of Botany* 91: 750-751.
- Thompson, E. B. 1985. *Drug Bioscreening*. America: Graceway Publishing Company, Inc. Pp. 40, 118.
- Tri Dewanti. W. (2006). *Pagan Fungsional Makanan Untuk Kesehatan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian*. Universitas Bwawijaya. Malang.
- Vijayabakar, P. and V. Shiyamala. 2011. *Antibacterial Activities of Brown Marine Algae (Sargassum wightii and Turbinaria ornata) from The Gulf of Mannar Biosphere Reserve*. *Advances in Biological Research*, 5 (2): 99-102.
- Wikanta, T., Januar H. D., Nursed, M. 2005. *Uji Aktivitas Antioksidan, Toksisitas Dan Sito Toksisitas Ekstrak Alga Merah Rhodymenia Palmate*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol. 11. Nomor 4.
- Williams, A. M. 2007. *Analysis of Benefits of Sargassum on Galveston Island and Indications for Beach Management Policy*. [Thesis]. Graduate Studies of Texas A & M University. Texas. USA.
- 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