

**PENGARUH PENAMBAHAN OKSIDATOR DAN REDUKTOR TERHADAP DEGRADASI  
EKSTRAK KASAR PIGMEN FUKOSANTIN RUMPUT LAUT *Sargassum duplicatum***

*The Effects of Oxidator and Reductor Addition on Crude Fucoxanthin of *Sargassum duplicatum* Degradation*

**Amanda Rahmawaty, Widodo Farid Ma'ruf<sup>\*)</sup>, Laras Rianingsih**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224-7474698  
Email : amandarahmawaty@gmail.com

**ABSTRAK**

Fukosantin merupakan karotenoid utama yang ada pada *S. duplicatum*. Fukosantin mudah mengalami perubahan molekul, isomerisasi dan degradasi. Oksidator dan reduktor adalah faktor yang dapat mengakibatkan degradasi pigmen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan oksidator dan reduktor terhadap degradasi ekstrak kasar pigmen fukosantin rumput laut *S. duplicatum* pada penyimpanan suhu ruang selama 12 jam. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *S. duplicatum* sebanyak satu kilogram yang diambil di perairan Pantai Bandengan, Jepara. Variabel yang diamati adalah kandungan fukosantin, nilai pH, dan nilai total perubahan warna ( $\Delta E$ ). Penelitian ini dilakukan dengan metode percobaan laboratoris menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan pola percobaan *split plot in time*. Sebagai *main plot* adalah lama penyimpanan (0, 3, 6, 9, dan 12 jam) dan sebagai *sub plot* adalah jenis perlakuan (kontrol, oksidator, dan reduktor). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor jenis perlakuan dan lama penyimpanan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan fukosantin, pH, dan total perubahan warna. Interaksi kedua faktor berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan fukosantin dan total perubahan warna. Penambahan oksidator (hidrogen peroksida) menyebabkan laju degradasi yang lebih kecil dibandingkan dengan penambahan reduktor (asam askorbat). Setelah penyimpanan selama 12 jam, pada penambahan oksidator pigmen fukosantin berkurang sebesar 28.04% dari nilai awal, nilai pH menurun sebesar 6.65% dari nilai awal, dan nilai total perubahan warna meningkat menjadi 106.89% dari nilai awal, sedangkan pada penambahan reduktor pigmen fukosantin berkurang sebesar 29.54% dari nilai awal, nilai pH menurun sebesar 9.25% dari nilai awal, dan nilai total perubahan warna meningkat menjadi 139.93% dari nilai awal.

**Kata Kunci :** Oksidator; Reduktor; Degradasi; Fukosantin; *S. duplicatum*

**ABSTRACT**

Fucoxanthin was the main carotenoid in *S. duplicatum*. The molecule of fucoxanthin can be changed, isomerized and degraded easily. Oxidator and reductor were one of the factors that causing degradation of pigment. The objective of this study was to know the effect of oxidator and reductor addition to the crude fucoxanthin of *S. duplicatum* degradation stored at room temperature for 12 hours. The raw material of this research was one kilogram of *S. duplicatum* which was taken from coastal waters Bandengan, Jepara. The variables that have been chosen for this study were fucoxanthin content, pH, and color changed ( $\Delta E$ ). The method of this study was laboratory experimental using split plot in time experimental pattern with Completely Randomized Design. The different time of storages (0, 3, 6, 9 and 12 hours) were the main plot for this study, the others sub plot were the different treatments (control, oxidator, and reductor). This study showed that the different treatments and the different time of storages factor had significantly ( $P < 0,05$ ) effect to fucoxanthin content, pH, and color changed ( $\Delta E$ ). Interaction of each factor had significantly ( $P < 0,05$ ) effect to fucoxanthin content and color changed. After storage for 12 hour, oxidator addition of fucoxanthin content was reduced up to 28.04% from the initial, pH was decreased into 6.65% from initial, and color changed was increased into 106.89% from initial, while reductor addition of fucoxanthin content was reduced up to 29.54% from initial, pH was decreased into 9.25% from initial, and color changed was increased into 139.93% from initial.

**Key words :** Oxidator; Reductor; Degradation; Fucoxanthin; *S. duplicatum*

<sup>\*)</sup> *Penulis Penanggungjawab*

## 1. PENDAHULUAN

*Sargassum duplicatum* merupakan salah satu rumput laut cokelat marga *Sargassum* yang termasuk dalam kelas *Phaeophyceae*. Pigmen penyusun pada rumput laut cokelat berasal dari golongan klorofil dan turunannya serta golongan karotenoid polar (xantofil) dan non polar (karoten) (Limantara dan Heriyanto, 2011). Hasil penelitian Zailanie dan Kartikaningsih (2013a) mengidentifikasi komposisi pigmen pada tiga spesies *Sargassum*. Komposisi pigmen tersebut yaitu beta karoten, feofitin, klorofil a, dan fukosantin. Fukosantin merupakan karotenoid utama yang terdapat dalam rumput laut cokelat (Matsuno, 2001). Fukosantin adalah golongan senyawa karotenoid berwarna oranye yang dapat dibedakan dengan anggota karotenoid lain, seperti karoten pada wortel atau likopen pada tomat. Ikatan rangkap terkonjugasi yang dimiliki oleh fukosantin dan neoxantin dianggap sangat rentan terhadap asam, alkali, dan oksigen (Fretes *et al.*, 2012).

Karotenoid yang didalamnya termasuk fukosantin bersifat mudah mengalami perubahan molekul, isomerisasi, dan degradasi oleh panas, cahaya, oksigen, *trace element*, serta asam (Boon *et al.*, 2010). Kestabilan warna yang menuju pada degradasi dipengaruhi oleh suhu, pH, lama penyimpanan, cahaya, oksidator, dan reduktor yang sulit untuk dihindari karena faktor-faktor tersebut secara alamiah selalu ada baik secara langsung maupun tidak langsung.

Fukosantin mampu mengabsorpsi energi warna hijau-biru dan melewatkannya ke klorofil untuk proses fotosintesis (Nurdiana *et al.*, 2008), aktivitas tersebut ditunjukkan dengan sifat absorpsi pada panjang gelombang 400-540 nm (Jeffrey *et al.*, 1997). Fukosantin bersama dengan klorofil dan beta karoten beredar secara luas pada alga cokelat dan diatom. Fukosantin memiliki struktur yang unik dengan sebuah ikatan alenik dan 5,6-monoepoksida dalam molekulnya (Piovan *et al.*, 2013). Ikatan alenik ditemukan pada karotenoid seperti fukosantin, yang merupakan karotenoid alenik pertama yang ditemukan dalam rumput laut cokelat, dan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Peng *et al.*, 2011).

Hidrogen peroksida merupakan salah satu oksidator kuat yang dapat menyebabkan terjadinya degradasi pigmen. Menurut Miksusanti *et al.* (2012), keberadaan senyawa oksidator dalam larutan yang mengandung zat warna dapat menstimulasi akumulasi senyawa hasil degradasi zat warna seperti kalkon dan turunannya yang tidak berwarna. Selain oksidator, reduktor juga berperan terhadap degradasi pigmen, salah satunya adalah asam askorbat. Penurunan intensitas warna akibat penambahan reduktor adalah terjadinya reaksi adisi pada ikatan rangkap atau reduksi pada gugus C=O dari pewarna (Nurika, 1999).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan oksidator (hidrogen peroksida) dan reduktor (asam askorbat) terhadap degradasi ekstrak kasar pigmen fukosantin pada rumput laut *S. duplicatum*.

## 2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *Sargassum duplicatum* sebanyak satu kilogram yang diambil pada bulan April 2014 dari perairan Pantai Bandengan, Jepara. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah aseton, metanol, n-heksana, saturasi garam, air PAM, aquades, kalsium karbonat, hidrogen peroksida, asam askorbat, *dry ice*, kertas label, aluminium foil, dan kertas saring halus. Alat-alat yang digunakan adalah *polybag*, *coolbox*, timbangan analitik, timbangan elektrik, blender, *erlenmeyer* 500 ml, gelas ukur 50 ml, corong gelas, *gelas beaker* 250 ml, *gelas beaker* 25 ml, tabung reaksi, pipet ukur 1 ml, pipet ukur 10 ml, spatula, botol vial, *vacuum rotary evaporator*, rak tabung reaksi, corong pisah 250 ml, spektrofotometer UV-Vis, *cuvet*, *chromameter*, dan pH meter.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental laboratories*, dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap *split plot in time*. Sebagai *main plot* adalah lama penyimpanan (0, 3, 6, 9, dan 12 jam) dan sebagai *sub plot* adalah jenis perlakuan (kontrol, oksidator, dan reduktor).

Penelitian dilakukan meliputi beberapa tahap antara lain persiapan sampel yaitu pembuatan ekstrak kasar pigmen fukosantin yang mengacu pada penelitian Mufti *et al.* (2013) serta Zailanie dan Kartikaningsih (2013b). Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi rumput laut *S. duplicatum* selama 2 jam 45 menit, kemudian dilakukan proses penyaringan dengan kertas saring, fraksinasi dengan corong pisah, dan evaporasi dengan *vacuum rotary evaporator*. Ekstrak kasar yang dihasilkan selanjutnya dilakukan pengukuran dengan Spektrofotometer UV-Vis untuk penentuan pola spektra dan panjang gelombang serapan maksimum. Penelitian utama dilakukan dengan perlakuan penambahan oksidator (hidrogen peroksida) sebanyak 1 ml dan perlakuan penambahan reduktor (asam askorbat) sebanyak 5 mg pada ekstrak kasar pigmen fukosantin yang telah diencerkan menjadi 10 ml, kemudian disimpan pada suhu ruang (26°C) selama 12 jam dan setiap 3 jam dilakukan uji nilai absorbansi untuk mengukur nilai kandungan fukosantin, uji pH, dan uji intensitas warna (L, a, b) untuk mengukur nilai total perubahan warna secara keseluruhan. Penentuan lama penyimpanan mengacu pada Jenie, *et al.* (1997).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Efek Penambahan Oksidator dan Reduktor pada Stabilitas Fukosantin

Hasil pengukuran kandungan fukosantin rumput laut *S. duplicatum* tersaji pada Tabel 1, sedangkan efek penambahan oksidator (hidrogen peroksida) dan reduktor (asam askorbat) pada stabilitas fukosantin dilakukan dengan mengukur persentase kandungan fukosantin seperti yang tersaji pada Gambar 1.

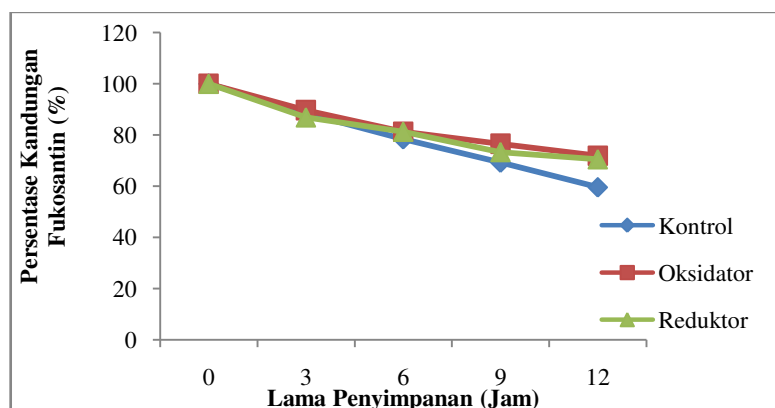
Tabel 1. Nilai Kandungan Fukosantin dari Rumput Laut *S. duplicatum* ( $\mu\text{g/g}$ )

Lama Penyimpanan	Jenis Perlakuan		
	Kontrol	Oksidator	Reduktor
0 jam	$0.208 \pm 0.012_B^b$	$0.107 \pm 0.004_A^a$	$0.214 \pm 0.019_B^a$
3 jam	$0.184 \pm 0.002_B^{ab}$	$0.096 \pm 0.012_A^a$	$0.186 \pm 0.006_B^a$
6 jam	$0.163 \pm 0.020_B^{ab}$	$0.087 \pm 0.004_A^a$	$0.174 \pm 0.012_B^a$
9 jam	$0.144 \pm 0.008_{AB}^{ab}$	$0.082 \pm 0.008_A^a$	$0.157 \pm 0.006_B^a$
12 jam	$0.124 \pm 0.018_{AB}^a$	$0.077 \pm 0.011_A^a$	$0.151 \pm 0.003_B^a$

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan  $\pm$  standar deviasi.
- Data dengan notasi huruf besar yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada baris yang sama ( $P < 0.05$ ).
- Data dengan notasi huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada kolom yang sama ( $P < 0.05$ ).

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pada penambahan oksidator (hidrogen peroksida) nilai kandungan fukosantin berpengaruh nyata terhadap kontrol hingga lama penyimpanan 6 jam, sedangkan penambahan reduktor (asam askorbat) memberikan pengaruh yang tidak nyata hingga pada lama penyimpanan 12 jam. Lama penyimpanan berpengaruh nyata pada perlakuan kontrol dimana lama penyimpanan 0 jam berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan lama penyimpanan 12 jam.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Jenis Perlakuan dan Lama Penyimpanan terhadap Persentase Kandungan Fukosantin Rumput Laut *S. duplicatum* pada Penyimpanan Suhu Ruang selama 12 jam.

Hasil perhitungan persentase kandungan fukosantin menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol kandungan fukosantin mengalami penurunan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 88.46%, 78.36%, 69.23% dan 59.61%. Pada perlakuan oksidator kandungan fukosantin mengalami penurunan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 89.71%, 81.30%, 76.63% dan 71.96%. Pada perlakuan reduktor kandungan fukosantin mengalami penurunan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 86.91%, 81.30%, 73.36% dan 70.46%.

Grafik diatas menunjukkan bahwa penambahan oksidator menyebabkan laju degradasi yang lebih kecil dibandingkan dengan kontrol dan reduktor dimana setelah penyimpanan selama 12 jam pada penambahan oksidator pigmen fukosantin berkurang sebesar 28.04% dari nilai awal, sedangkan pada perlakuan kontrol pigmen fukosantin berkurang sebesar 40.39% dari nilai awal dan pada penambahan reduktor pigmen fukosantin berkurang sebesar 29.54% dari nilai awal. Hal ini diduga karena sifat pigmen fukosantin yang dapat menangkal radikal bebas dari hidrogen peroksida. Menurut Suparmi, *et al* (2009) bahwa penambahan oksidator pada pigmen bixin menyebabkan laju degradasi yang sangat kecil, hal ini diakibatkan oleh sifat pigmen yang mempunyai kemampuan dalam menangkal radikal bebas  $O_2^-$  dari  $H_2O_2$ .

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa reduktor (asam askorbat) tidak berpengaruh secara nyata pada penurunan kandungan fukosantin selama penyimpanan 12 jam. Jika penyimpanan lebih lama dari 12 jam dimungkinkan akan memiliki pengaruh terhadap kandungan fukosantin. Pengaruh tersebut dapat mengakibatkan degradasi pigmen fukosantin atau dapat juga mencegah degradasi dari pigmen fukosantin. Menurut Suparmi, *et*

al (2009), penambahan asam askorbat pada pigmen dapat mencegah degradasi pigmen yang diakibatkan oleh faktor oksidatif dari luar seperti suhu, pH, dan cahaya. Humeau, *et al* (2000) menambahkan bahwa asam askorbat yang ditambahkan berperan sebagai antioksidan untuk menjaga stabilitas warna. Pendapat lain disampaikan oleh Nurika (1999) yang menyatakan bahwa penurunan intensitas warna akibat penambahan reduktor adalah terjadinya reaksi adisi pada ikatan rangkap atau reduksi pada gugus C = O dari pewarna.

#### **B. Efek Penambahan Oksidator dan Reduktor pada Nilai pH**

Hasil pengukuran pH ekstrak kasar pigmen fukosantin rumput laut *S. duplicatum* tersaji pada Tabel 2, sedangkan efek penambahan oksidator (hidrogen peroksida) dan reduktor (asam askorbat) pada nilai pH dilakukan dengan mengukur persentase nilai pH seperti yang tersaji pada Gambar 2.

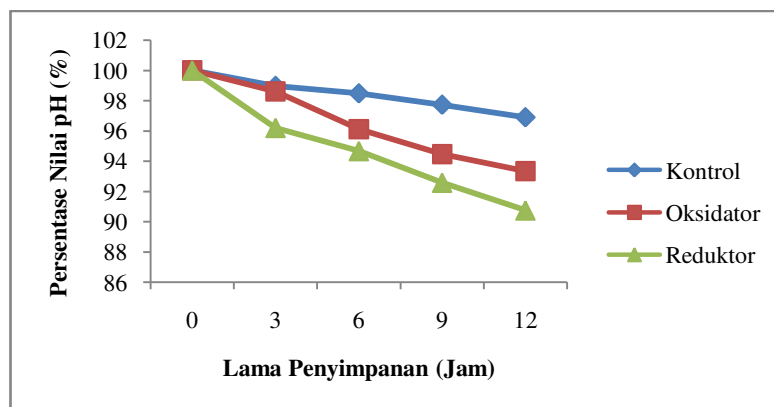
Tabel 2. Nilai pH dari Ekstrak Kasar Pigmen Fukosantin Rumput Laut *S. duplicatum*

Lama Penyimpanan	Jenis Perlakuan		
	Kontrol	Oksidator	Reduktor
0 jam	7.237 ± 0.006 <sub>C</sub> <sup>c</sup>	3.610 ± 0.125 <sub>A</sub> <sup>c</sup>	5.447 ± 0.210 <sub>B</sub> <sup>c</sup>
3 jam	7.163 ± 0.090 <sub>C</sub> <sup>bc</sup>	3.560 ± 0.089 <sub>A</sub> <sup>bc</sup>	5.240 ± 0.115 <sub>B</sub> <sup>bc</sup>
6 jam	7.127 ± 0.085 <sub>C</sub> <sup>abc</sup>	3.470 ± 0.036 <sub>A</sub> <sup>abc</sup>	5.157 ± 0.080 <sub>B</sub> <sup>abc</sup>
9 jam	7.073 ± 0.110 <sub>C</sub> <sup>ab</sup>	3.410 ± 0.046 <sub>A</sub> <sup>ab</sup>	5.043 ± 0.085 <sub>B</sub> <sup>ab</sup>
12 jam	7.013 ± 0.078 <sub>C</sub> <sup>a</sup>	3.370 ± 0.092 <sub>A</sub> <sup>a</sup>	4.943 ± 0.096 <sub>B</sub> <sup>a</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi.
- Data dengan notasi huruf besar yang berbeda menunjukkan pengaruh antar jenis perlakuan yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ).
- Data dengan notasi huruf kecil yang berbeda menunjukkan pengaruh antar lama penyimpanan yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ).

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa jenis perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH dimana perlakuan kontrol berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan oksidator dan reduktor serta perlakuan oksidator berbeda nyata dengan reduktor. Lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap nilai pH yaitu lama penyimpanan 0 jam berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan lama penyimpanan 9 dan 12 jam serta lama penyimpanan 3 jam berbeda nyata dengan lama penyimpanan 12 jam.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Jenis Perlakuan dan Lama Penyimpanan terhadap Persentase Nilai pH Ekstrak Kasar Pigmen Fukosantin pada Penyimpanan Suhu Ruang selama 12 jam.

Hasil perhitungan persentase nilai pH menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol nilai pH mengalami penurunan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 98.97%, 98.48%, 97.73% dan 96.90%. Pada perlakuan oksidator nilai pH mengalami penurunan di lama penyimpanan 3, 6, 9, dan 12 jam berturut-turut sebesar 98.61%, 96.12%, 94.46% dan 93.35%. Pada perlakuan reduktor nilai pH mengalami penurunan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 96.20%, 94.67%, 92.58% dan 90.75%. Setelah penyimpanan 12 jam, penambahan oksidator pada ekstrak kasar pigmen fukosantin mengakibatkan penurunan pH sebesar 6.65% dari nilai awal dan penambahan reduktor pada ekstrak kasar pigmen fukosantin mengakibatkan penurunan pH menjadi 9.25% dari nilai awal. Penurunan pH tersebut berkaitan dengan warna dan stabilitas pigmen. Menurut Kusumawati (2008), perubahan nilai pH larutan memiliki keterkaitan terhadap visualisasi warna serta stabilitas pigmen. Sedangkan, tinggi rendahnya nilai pH larutan ditentukan oleh konsentrasi dari ion hidrogenya. Menurut Sa'ati dan Warkoyo (2009) menyatakan bahwa nilai pH suatu larutan

ditentukan oleh konsentrasi ion  $H^+$  nya. Semakin tinggi nilai konsentrasi ion  $H^+$  maka semakin rendah nilai pH nya.

### C. Analisis Total Perubahan Warna ( $\Delta E$ )

Total perubahan warna menunjukkan terjadinya perubahan warna secara keseluruhan selama penyimpanan. Total perubahan warna ekstrak kasar pigmen fukosantin pada penyimpanan suhu ruang selama 12 jam terjadi cukup besar karena nilai  $\Delta E$  meningkat sejalan dengan lamanya penyimpanan. Menurut Hutchings (1999), nilai  $\Delta E$  merupakan atribut nilai yang menjadi parameter terjadinya perubahan warna secara keseluruhan dimana semakin tinggi nilai  $\Delta E$  menunjukkan besarnya total perubahan warna sampel selama penyimpanan, sedangkan semakin kecil nilai  $\Delta E$  menunjukkan perubahan warna sampel selama penyimpanan relatif kecil. Hasil pengukuran nilai  $\Delta E$  ekstrak kasar pigmen fukosantin rumput laut *S. duplicatum* tersaji pada Tabel 3, sedangkan analisis total perubahan warna dilakukan dengan mengukur persentase nilai  $\Delta E$  seperti yang tersaji pada Gambar 3.

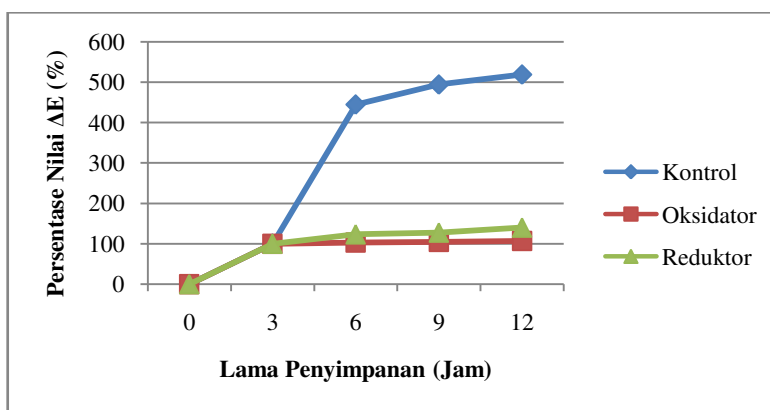
Tabel 3. Nilai  $\Delta E$  dari Ekstrak Kasar Pigmen Fukosantin Rumput Laut *S. duplicatum*

Lama Penyimpanan	Jenis Perlakuan		
	Kontrol	Oksidator	Reduktor
0 jam	$0 \pm 0_A^a$	$0 \pm 0_A^a$	$0 \pm 0_A^a$
3 jam	$1.343 \pm 0.273_A^a$	$15.390 \pm 0.272_C^b$	$5.910 \pm 0.157_B^b$
6 jam	$5.973 \pm 0.142_A^b$	$15.820 \pm 0.210_B^b$	$7.283 \pm 0.032_A^{bc}$
9 jam	$6.733 \pm 0.087_A^b$	$16.140 \pm 0.286_B^b$	$7.543 \pm 0.107_A^c$
12 jam	$6.970 \pm 0.325_A^b$	$16.450 \pm 0.406_C^b$	$8.270 \pm 0.082_B^c$

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan  $\pm$  standar deviasi.
- Data dengan notasi huruf besar yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada baris yang sama ( $P < 0.05$ ).
- Data notasi huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada kolom yang sama ( $P < 0.05$ ).

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pada lama penyimpanan 0 jam antara perlakuan kontrol, oksidator, dan reduktor tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ). Nilai  $\Delta E$  pada lama penyimpanan 3 dan 12 jam perlakuan kontrol berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan oksidator dan reduktor, sedangkan pada lama penyimpanan 6 dan 9 jam kontrol berbeda nyata dengan oksidator dan tidak berbeda nyata dengan reduktor. Pada lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam oksidator berbeda nyata dengan reduktor. Lama penyimpanan memiliki pengaruh terhadap nilai  $\Delta E$ . Pada perlakuan kontrol lama penyimpanan 0 dan 3 jam berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan lama penyimpanan 6, 9 dan 12 jam. Pada perlakuan oksidator lama penyimpanan 0 jam berbeda nyata dengan lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam. Pada perlakuan reduktor lama penyimpanan 0 jam berbeda nyata dengan lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam serta lama penyimpanan 3 jam berbeda nyata dengan 9 dan 12 jam.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Jenis Perlakuan dan Lama Penyimpanan terhadap Persentase Nilai Total Perubahan Warna Ekstrak Kasar Pigmen Fukosantin pada Penyimpanan Suhu Ruang selama 12 jam.

Hasil perhitungan persentase nilai  $\Delta E$  menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol nilai  $\Delta E$  mengalami peningkatan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 100%, 444.75%, 494.20% dan 518.98%. Pada perlakuan oksidator nilai  $\Delta E$  mengalami peningkatan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 100%, 102.79%, 104.87% dan 106.89%. Pada perlakuan reduktor nilai  $\Delta E$  mengalami peningkatan di lama penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam berturut-turut sebesar 100%, 123.23%, 127.63% dan 139.93%. Setelah penyimpanan 12 jam, penambahan oksidator pada ekstrak kasar pigmen fukosantin

mengakibatkan peningkatan total perubahan warna menjadi sebesar 106.89% dan penambahan reduktor pada ekstrak kasar pigmen fukosantin mengakibatkan peningkatan total perubahan warna menjadi sebesar 139.93%.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu penambahan oksidator dan reduktor berpengaruh terhadap stabilitas ekstrak kasar pigmen fukosantin dari rumput laut *Sargassum duplicatum* yang disimpan pada suhu ruang selama 12 jam. Penambahan oksidator (hidrogen peroksida) menyebabkan laju degradasi yang lebih kecil dibandingkan dengan penambahan reduktor (asam askorbat). Setelah penyimpanan selama 12 jam, pada penambahan oksidator pigmen fukosantin berkurang sebesar 28.04% dari nilai awal, nilai pH menurun sebesar 6.65% dari nilai awal, dan nilai total perubahan warna meningkat menjadi 106.89% dari nilai awal, sedangkan pada penambahan reduktor pigmen fukosantin berkurang sebesar 29.54% dari nilai awal, nilai pH menurun sebesar 9.25% dari nilai awal, dan nilai total perubahan warna meningkat menjadi 139.93% dari nilai awal.

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh cahaya terhadap stabilitas pigmen fukosantin dan diperlukan penelitian lebih lanjut untuk waktu lama penyimpanan satu minggu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Boon, C.S., D.J. McClements, J. Weiss dan E.A. Decker. 2010. *Factors Influencing the Chemical Stability of Carotenoids in Foods*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. (50):515–532.
- Frete, H., A.B. Susanto, B. Prasetyo, dan L. Limantara. 2012. Karotenoid dari Makroalgae dan Mikroalgae : Potensi Kesehatan Aplikasi dan Bioteknologi. J. Teknologi dan Industri Pangan, 23(2).
- Humeau, C., B. Rovel, dan M. Girardin. 2000. *Enzymatic Esterification of Bixin by L-Ascorbic Acid*. Biotechnology Letters, 22:165-168.
- Hutchings, J.B. 1999. *Food Color and Appearance*. 2<sup>nd</sup> ed., Aspen Publ., Inc., Gaithersburg-Maryland.
- Jeffrey, S.W., R.F.C. Mantoura dan S.W. Wrigth. 1997. *Phytoplankton Pigments in Oceanography*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.
- Jenie, B.S.L., K.D. Mitrajanty dan S. Fardiaz. 1997. Produksi Konsentrat dan Bubuk Pigmen Angkak dari *Monascus purpureus* serta Stabilitasnya selama Penyimpanan. Buletin Teknologi dan Industri Pangan, 8(2).
- Kusumawati, R.P. 2008. Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Pewarna Alami Katu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.). [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Limantara, L. dan Heriyanto. 2011. Optimasi Proses Ekstraksi Fukosantin Rumput Laut Coklat *Padina australis* Hauck Menggunakan Pelarut Organik Polar. J. Ilmu Kelautan, 16(2):86-94. ISSN 0853-7291.
- Matsuno, T. 2001. *Aquatic Animal Carotenoids*. Fisheries Science, (67):771-783.
- Miksusanti, Elfita, dan Hotdelina, S. 2012. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Kestabilan Warna Campuran Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). J. Penelitian Sains, 15(2C).
- Mufti, E.D., Kartini, Z. dan Hartati, K. 2013. Stabilitas Fukosantin dari Alga Cokelat (*Sargassum cristaeifolium*) pada Berbagai pH. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Nurdiana, D.R., L. Limantara dan A.B. Susanto. 2008. Komposisi dan Fotostabilitas Pigmen Rumput Laut *Padina australis* Hauck dari Kedalaman yang Berbeda. J. Ilmu Kelautan, 13(4):233-240.
- Nurika, I. 1999. Stabilitas Warna Bubuk Pewarna dari Ekstrak Angkak terhadap Beberapa Pengaruh Fisika dan Kimia. J. Teknologi Pertanian. 3(1):67-77.
- Peng, J., J. Yuan, C. Wu dan J. Wang . 2011. *Fucoxanthin, A Marine Carotenoid Present in Brown Seaweeds and Diatoms: Metabolism and Bioactivities Relevant to Human Health*. Marine Drugs. (9):1806-1828. ISSN 1660-3397.
- Piovan, A., R. Seraglia, B. Bresin, R. Caniato dan R. Filippini. 2013. *Fucoxanthin from Undaria pinnatifida: Photostability and Coextractive Effects*. Molecules, (18):6298-6310. ISSN 1420-3039.
- Sa'ati, E.A dan Warkoyo. 2009. Uji Kualitas Pigmen Rumput Laut Coklat (*Sargassum duplicatum*) dengan Beragam Pelarut Ekstrak. Dalam: Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Ilmu Hayati ke-2. Universitas Brawijaya, Malang.
- Suparmi, L. Limantara, dan B. Prasetyo. 2009. Pengaruh Berbagai Faktor Eksternal terhadap Stabilitas Pigmen Bixin dari Selaput Biji Kesumba (*Bixa orellana* L.) Potensi sebagai Pewarna Alami Makanan. Sains Medika, 1(1).



- Zailanie, K. dan H. Kartikaningsih. 2013a. Studi Aktivitas Antioksidan Fukosantin dan Ekstrak Pigmen Kasar pada Tiga Spesies Alga Coklat (*Sargassum filipendula*, *Sargassum echinocarpum* dan *Sargassum cinereum*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.
- Zailanie, K. dan H. Kartikaningsih. 2013b. Studi Identifikasi *Crude* Fukosantin dan Fukosantin Hasil Isolasi dari Alga Coklat (*Padina Australis*) dengan Pengujian Spektroskopi FTIR. J. Green Technology 3 UIN Maliki, Malang.