



EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI EKSTRAK ZAT WARNA RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*)

[Extraction and Characterization of Seaweed Pigment Extract (*Eucheuma cottonii*)]

Henny H. Veronika^{1*}, Mappiratu¹, Ni Ketut Sumarni¹

¹Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Tadulako, Palu
Jl. Soekarno Hatta, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Telp. 0451- 422611

Diterima 27 November 2016 , Disetujui 4 Januari 2017

ABSTRACT

This study was done for the following purposes: to found solution pH as an extract to result from an extract color substance with high concentration to found time of extraction which result extract with high concentration. Determination of the best eluent which can be used in the separation of pigmented compound from the extract, by using Thin Layer Chromatography (TLC) and determination of spectrum for each functional molecule. This study was done by a maceration-extraction method, determination of pH using phosphate buffer pH 5-6 and time of extraction during 1-4 hour, separation based on TLC and analysis FTIR spectrums. The result showed that ethanol extract of *Eucheuma cottonii* was contained the ficoeritrine compound. This extract has appeared brown yellow in acid solution and base solution with high absorbance at pH 9 and time extraction at 1 hour. Maximum absorbance from the extract was 330 nm and the best eluent in separation of this chemical by TLC preparation, it was mixture of Chloroform-Acetic Acid-Ethanol in composition of 30 : 15 : 2 (v/v/v), which indicating there were at least four compounds within the extract, two of these were coloring brown yellow and other two were colorless and it was free hydroxyl function and bind in hydrogen bound, also C=O function.

Key words: *Extraction, Eucheuma cottonii, buffer phospat, TLC.*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang Ekstraksi dan Karakterisasi Ekstrak Zat Warna Rumput Laut *Eucheuma coottonii*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: pH larutan buffer sebagai pengekstrak yang menghasilkan ekstrak zat warna dengan absorbansi tinggi, mendapatkan waktu ekstraksi yang menghasilkan ekstrak dengan absorbansi tinggi, mendapatkan jenis eluen yang baik digunakan dalam pemisahan zat warna ekstrak *Eucheuma cottonii* menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) serta spektrum serapan dan gugus fungsi. Pencapaian tujuan dilakukan melalui ekstraksi *Eucheuma cottonii* secara maserasi, dilanjutkan dengan penentuan pH menggunakan buffer fosfat pH 5 – 9 dan waktu ekstraksi selama 1 – 4 jam serta melakukan analisis dengan KLT dan FTIR. Hasil yang diperoleh menunjukkan ekstrak zat warna *Eucheuma cottonii* mengandung kelompok senyawa fikoeritrin. Ekstrak *Eucheuma cottonii* dalam larutan asam hingga basa berwarna kuning kecoklatan dengan nilai absorbansi tertinggi pada pH 9 dan waktu ekstraksi 1 jam. Serapan maksimum ekstrak *Eucheuma cottonii* adalah 330 nm dan eluen yang baik digunakan dalam pemisahan komponen menggunakan KLT preparatif adalah eluen campuran kloroform/asam asetat/etanol 30 : 15 : 2 (v/v/v) yang memberikan indikasi ada empat jenis senyawa dalam ekstrak dan memiliki gugus fungsi yakni gugus hidroksi bebas dan terikat ikatan hidrogen serta gugus C=O.

Kata kunci : *Ekstraksi, Eucheuma cottonii, buffer fosfat, KLT.*

Corresponding Author : veronikahenny@gmail.com

LATAR BELAKANG

Rumput laut (*seaweed*) secara bahasa ilmiah dikenal nama alga, salah satunya *Eucheuma cottonii*. *Eucheuma cottonii* termasuk dalam kelompok alga merah (*Rhodopyceae*) dan banyak dimanfaatkan untuk pembuatan karaginan (Djaeni *et al.*, 2012). Rumput laut merah (*Rhodophyta*) termasuk jenis rumput laut berpotensi ekonomi tinggi, mengandung vitamin, mineral, serat, natrium, kalium, dan senyawa bioaktif yang berupa hasil metabolit sekunder, dan nutrisi yang paling penting adalah pigmen (De Fretes H. *et al.*, 2012; Yunizal, 2004). Banyak penelitian mengemukakan komposisi dan kandungan pigmen dari rumput laut sehingga diperoleh informasi untuk mengembangkan dan mengeksplorasi beberapa produk rumput laut.

Produk perwarna atau pigmen alami pada bahan makanan kembali banyak diminati kalangan masyarakat mengingat bahaya dari penggunaan pewarna sintesis. Pewarna alami yang tersedia saat ini hanya dimanfaatkan secara tradisional dan pada umumnya berbahan dasar tanaman tingkat tinggi, seperti kunyit, daun pandan, dan daun suji. Akan tetapi, pewarna alami masih kalah bersaing dengan pewarna sintesis yang dijual di pasaran. Fenomena ini mendorong kalangan ilmiah untuk mengembangkan lebih luas akan manfaat pigmen *Eucheuma cottoni* sebagai bahan pewarna alami yang aman dan sehat.

Rumput laut merah mengandung pigmen klorofil dan juga fikoeitrin dan fikosianin sebagai pigmen asesoris atau pelengkap dalam proses fotosintesis, dan juga mengandung polisakarida berupa karagenan dan agar, serta mengandung pigmen yang banyak dimanfaatkan pada bidang farmasi (Mc Hugh *et al.*, 2003). Pigmen berperan untuk membantu menangkap cahaya yang digunakan klorofil dalam proses fotosintesis.

Pigmen utama pada organisme autotrof, yaitu klorofil dan juga memiliki dua pigmen asesoris, yaitu karotenoid dan fikobiliprotein atau fikobilin. Fikobilin terbagi menjadi empat jenis, yaitu fikourobilin, fikoeitrosianin, fikosianobilin, dan fikoeitrobilin, sedangkan karotenoid terbagi menjadi dua, yaitu karoten dan xantofil (Nobel, 2009).

Pengelompokan pigmen dapat pula ditinjau dari sifat kepolaran, seperti pigmen polar (hidrofilik) dan non-polar (lipofilik). Pigmen non-polar diantaranya adalah karotenoid dan klorofil, dapat terekstrak pada beberapa pelarut organik dengan tingkat kepolaran tertentu (indeks kepolaran $d'' 5,2$). Sementara itu, fikobilin merupakan pigmen polar dan berasosiasi dengan protein. Buffer ataupun air dapat digunakan untuk mengekstrak pigmen fikobilin tersebut (Masojidek *et al.*, 2004). Komponen utama pigmen polar (fikobilin) *Cyanobacteria* terdiri dari tiga senyawa, yaitu fikosianin, allofikosianin, dan fikoeitrin.

Fikoeritrin dapat digunakan sebagai pewarna alami untuk menggantikan pewarna sintesis yang bersifat karsinogen. Fikoeritrin mempunyai potensi pasar yang luas karena permintaan pigmen yang tinggi terhadap jenis pigmen merah yang aman bagi kesehatan (Borowitzka dan Borowitzka, 1988).

Mekanisme ekstraksi rumput laut tentunya terjadi perpindahan massa, yaitu dari fase padat ke cair. Pada penentuan kecepatan ekstraksi, terlebih dahulu perlu diketahui kesetimbangan dan koefisien transfer massa antar fase. Mekanisme ekstraksi padat-cair, yaitu terjadi difusi zat aktif dari dalam padatan ke bagian permukaan dari padatan, kemudian zat aktif yang berada di permukaan padatan akan berpindah ke dalam cairan (Treybal, 1981).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan adalah rumput laut *Eucheuma cottonii*, buffer fosfat pH 5, 6, 7, 8, dan 9, n-heksan, etanol, asam asetat, kloroform, plat KLT silika gel G 60 F 254, kertas saring, indikator universal, dan akuadest.

Peralatan yang digunakan adalah labu ukur 250 mL, gelas kimia 250 mL, gelas ukur 100 mL dan 200 mL, erlenmeyer 100 mL, batang pengaduk, pipet tetes, shaker, neraca analitik, corong kaca, corong *Buchner*, *rotary vakum evaporator*, *chamber*, spektrofotometer

UV-VIS, sendok zat, *micro pipet*, penggaris dan pensil.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan dua variabel bebas. Perlakuan yang diterapkan adalah pengaruh pH buffer sebagai larutan pengekstrak yang terdiri atas lima tingkatan pH yang dilakukan secara duplo, sehingga jumlah unit percobaan $2 \times 5 = 10$ unit. Perlakuan selanjutnya adalah pengaruh waktu ekstraksi yang terdiri atas lima tingkatan waktu yang dilakukan secara duplo, sehingga jumlah unit percobaan $2 \times 5 = 10$ unit.

Prosedur Penelitian

Persiapan Rumput Laut

Rumput laut yang baru dipanen, dikeringanginkan selama 3-4 jam kemudian dipotong-potong dengan ukuran 2-3 cm. Rumput laut kering kemudian diblender hingga diperoleh rumput laut dalam bentuk serbuk. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan untuk diekstrak zat warnanya.

Ekstraksi Zat Warna dengan Larutan Buffer pada Berbagai pH

Larutan buffer phosfat dibuat untuk menghasilkan larutan buffer pH 5, 6, 7, 8, dan pH 9. Sejumlah tertentu serbuk rumput laut dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan larutan buffer dengan pH yang sesuai dengan perbandingan 1 : 10 atas dasar berat per volume (satu bagian

serbuk rumput laut, 10 bagian larutan buffer). Campuran selanjutnya dikocok dengan kecepatan 200 rpm selama 3 jam. Campuran disaring dengan penyaring vakum, filtrat yang dihasilkan diukur volumenya dan ditempatkan dalam labu ukur. Filtrat yang dihasilkan diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 300 hingga 800 nm. Panjang gelombang optimum digunakan untuk mengukur serapan perlakuan lainnya (blanko yang digunakan adalah larutan buffer dengan pH sesuai dengan pH pengekstrak).

Penentuan Waktu Ekstraksi

Penentuan waktu ekstraksi dilakukan menggunakan pH larutan buffer terseleksi (hasil perlakuan sebelumnya). Sejumlah tertentu serbuk rumput laut dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan larutan buffer terseleksi yang sesuai dengan perbandingan 1 : 10. Campuran dikocok di atas mesin kocok dengan waktu sesuai perlakuan (1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam). Campuran disaring menggunakan corong *Buchner*, filtrat yang dihasilkan diukur volumenya dan ditepatkan volumenya dalam labu ukur. Filtrat selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang optimum.

Pemisahan dengan KLT

Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator*. Kemudian filtrat pekat ditotolkan pada plat KLT, selanjutnya dielusi dengan campuran etanol heksan dengan berbagai

perbandingan. Noda yang timbul diperkuat dengan uap iodium dan ditentukan nilai Rf pada setiap noda. Pada pemisahan KLT preparatif lainnya, filtrat yang telah ditotolkan pada plat silika gel dielusi, kemudian diamati noda yang timbul. Noda yang muncul selanjutnya dikerik, dan diukur spektrum serapan dan panjang gelombangnya.

Pengukuran Spektrum FTIR

Identifikasi gugus fungsional zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii* dilakukan dengan pengujian spektroskopi inframerah (*Fourier Transform Infrared*) yang dikerjakan di Laboratorium Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako.

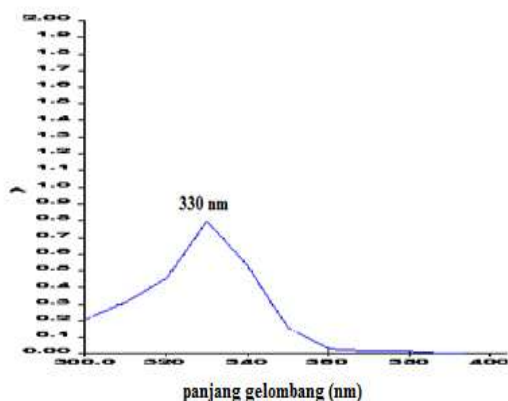
HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Serapan Ekstrak Zat Warna *Eucheuma cottonii* pada Berbagai pH Larutan Pengekstrak

Rumput laut yang mengandung senyawa polar dapat diekstraksi dengan menggunakan pelarut air maupun buffer (Masojidek *et al*, 2004). Ekstrak rumput laut yang diekstraksi menggunakan pelarut buffer fosfat dengan berbagai variasi pH menghasilkan warna ekstrak kuning kecoklatan.

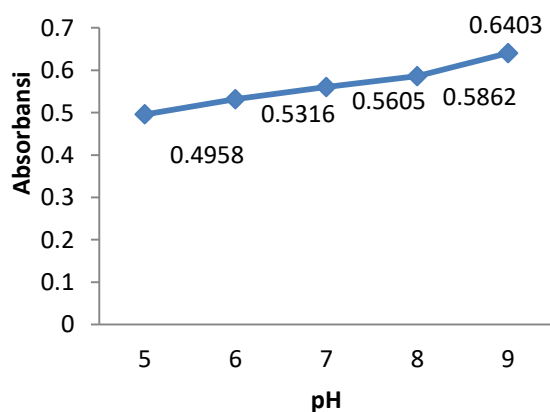
Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi ekstrak *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan pelarut buffer fosfat pada panjang gelombang antara 300-800 nm (Gambar 1), diperoleh serapan maksimum panjang gelombang ekstrak zat warna *Eucheuma cottonii* ada pada

panjang gelombang 330 nm yang menandakan senyawa berwarna.



Gambar 1 Spektrum Serapan Ekstrak *Eucheuma cottonii*

Pada panjang gelombang 330 nm dilakukan pengukuran pada berbagai variasi pH dari asam, netral hingga basa yakni pH 5, 6, 7, 8, dan pH 9 sebagai sampel. Dari hasil pengukuran diperoleh nilai absorbansi seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Kurva Hasil Pengukuran Absorban pada Berbagai pH Larutan Pengekstrak

Dari Gambar 2, terlihat bahwa pada panjang gelombang 330 nm menunjukkan absorbansi maksimum pada pH 9 yakni 0,6403 dan absorbansi terendah pH 5

yakni 0,4958. Hal ini berarti pigmen rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki kelarutan yang baik pada larutan buffer pada pH 9. Masojidek *et al.*, (2004) melaporkan bahwa fikobilin (fikoeritrin) dapat diperoleh dengan teknik ekstraksi menggunakan pelarut air maupun penyangga (buffer) karena sifatnya yang polar. Sebagaimana prinsip “like dissolve like”, yaitu pelarut polar akan melarutkan komponen senyawa polar dan begitupun sebaliknya.

Nilai absorbansi ekstrak zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii* yang tinggi menandakan konsentrasi yang tinggi pula. Hal ini sesuai dengan Hukum Lambert-Beer yakni absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi. Artinya konsentrasi makin tinggi maka absorbansi yang dihasilkan makin tinggi, begitupun sebaliknya konsentrasi makin rendah absorbansi yang dihasilkan makin rendah.

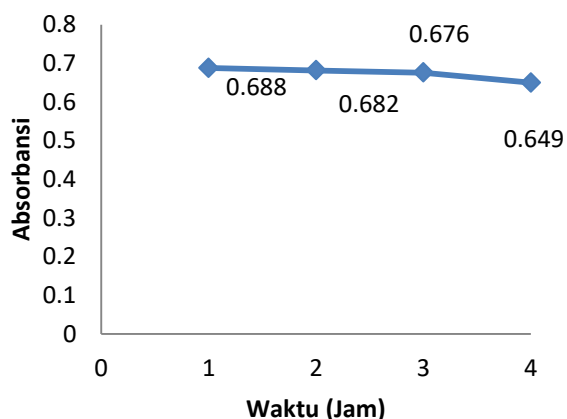
Dari hasil perhitungan uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa pengukuran absorbansi pada berbagai variasi pH memberikan hasil bahwa perlakuan pH 5, 6, 7, 8 dan pH 9 berbeda nyata hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung yakni 205,08 lebih besar dari F tabel ($\alpha=0,05$) yakni 5,19 dan ($\alpha=0,01$) 11,39. Dengan demikian, perlakuan variasi pH memberikan pengaruh yang nyata terhadap absorbansi ekstrak zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii*.

Absorbansi ekstrak rumput laut yang diatur dari pH 5, 6, 7, 8 dan 9 tampak memberikan pengaruh signifikan

terhadap pigmen rumput laut. Menurut penelitian Kaswar *et al* (2011) pigmen *Eucheuma cottonii* dapat stabil pada pH 3,5 sampai 9,5. Hal ini menguatkan asumsi bahwa zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii* stabil pada suasana basa. Menurut Suryaningrum (1988) ekstrak dilakukan dalam suasana basa pada pH 8-9. Dengan dasar itu, maka pH 9 dinyatakan sebagai pH ekstraksi terseleksi.

Nilai Serapan Ekstrak *Eucheuma cottonii* pada Berbagai Waktu Ekstraksi

Pengukuran lama ekstraksi dari ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan pH buffer fosfat terseleksi yakni pH 9 diperoleh hasil seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Dengan demikian dari pengukuran berbagai variasi waktu menunjukkan bahwa nilai absorbansi maksimum terdapat pada lama ekstraksi 1 jam yaitu 0,6878. Pada Gambar 3, memperlihatkan absorbansi ekstrak *Eucheuma cottonii* mengalami penurunan sejalan dengan peningkatan waktu ekstraksi.



Gambar 3 Grafik Penentuan pH Ekstraksi

Dari hasil perhitungan uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan penentuan waktu ekstraksi yakni 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam memberikan hasil tidak berbeda nyata yang ditunjukkan dengan nilai F hitung yakni 1,221482 lebih kecil dari F table ($\alpha=0,05$) yakni 6,59 dan ($\alpha=0,05$) yakni 16,69. Hal ini berarti pengukuran perlakuan variasi waktu ekstraksi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap absorbansi ekstrak zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii*.

Lama ekstraksi yang singkat yakni selama 1 jam ternyata memberikan hasil nyata nilai tertinggi. Hal ini dimungkinkan karena ekstraksi selama 1 jam memberikan waktu yang tidak banyak pada larutan untuk terkena sinar dari luar. Karena semakin sedikit terkena cahaya, semakin baik kondisi pigmen pada rumput laut *Euchemia cottoni* sehingga kandungan pigmen fikoeitrin pada *Eucheuma* semakin baik. Kuantitas penyinaran matahari terhadap pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottonii* juga mempengaruhi kualitas pigmennya. Semakin banyak terkena sinar, maka memacu pigmen klorofil yang mendominasi.

Hal ini memacu pembentukan zat warna yang lebih banyak pada pigmen klorofil. Fenomena ini biasanya dikenal dengan proses adaptasi kromatik, yaitu proporsi pigmen dan kualitas pencahayaan terjadi penyesuaian (Aslan, 1998). Sajilata & Singhal (2006) dan Gross (1991) yang menjelaskan bahwa

perubahan warna pada pigmen menunjukkan terjadinya degradasi akibat terpapar oleh cahaya dalam waktu yang cukup lama dengan intensitas tinggi.

Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis

Guna memprediksi jumlah senyawa yang mungkin ada dalam ekstrak rumput laut, maka dilakukan analisis Kromatografi Lapis Tipis menggunakan eluen tunggal (etanol), eluen campuran antara heksana dan etanol dengan konsentrasi heksana yang bervariasi (5%, 10%, 15 %, 20% dan 25%), campuran antara kloroform, asam asetat dan air (30 : 15 : 1 atas dasar v/v/v), campuran kloroform, asam asetat dan etanol (30 : 15 : 2 v/v/v) serta campuran antara asam asetat, air dan asam klorida (30 : 10 : 3 v/v/v).

Hasil yang diperoleh (nilai Rf) disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut teramati noda terbanyak (empat

noda) terdapat pada penggunaan eluen campuran kloroform, asam asetat dan air, dan begitu juga pada penggunaan eluen campuran kloroform, asam asetat, dan etanol. Dari hasil tersebut maka pelarut etanol memberikan indikasi dapat digunakan sebagai eluen untuk plat KLT silika gel.

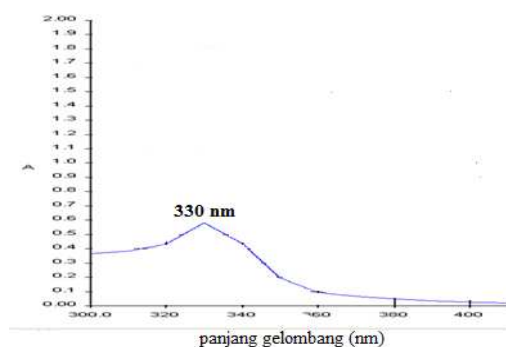
Pada penggunaan eluen campuran heksana dan etanol, noda tidak terpisah dengan baik, karena terdapat noda yang memanjang. Pada penggunaan eluen campuran kloroform/asam asetat/air dan kloroform/asam asetat/etanol, noda relatif terpisah lebih baik dibandingkan dengan eluen heksana/etanol dan etanol sendiri. Timbulnya empat noda pada penggunaan eluen campuran kloroform/asam asetat/etanol memberikan indikasi ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* paling sedikit mengandung 4 jenis senyawa berwarna.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Nilai Rf Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii* pada Berbagai Jenis Eluen

Jenis Eluen	Nilai Rf Noda			
	1	2	3	4
Etanol	0,5	0,68	0,87	-
5 % Heksana dalam etanol	0,31	0,93	-	-
10 % Heksana dalam etanol	0,26	0,92	-	-
15 % Heksana dalam etanol	0,31	0,91	-	-
20 % Heksana dalam etanol	0,25	-	-	-
25 % Heksana dalam etanol	0,27	0,9	-	-
Kloroform/asam asetat/air = 30 : 15 : 1 v/v/v	0,28	0,56	0,75	0,9
Kloroform/asam asetat/etanol = 30 : 15 : 2 v/v/v	0,3	0,57	0,76	0,92

Spektrum Serapan FTIR Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dan Hasil Pemisahan dengan KLT

Untuk mendapatkan keterangan tentang noda mana yang senyawanya berwarna dan tidak berwarna, dilakukan analisis Kromatografi Lapis Tipis Preparatif. Hasil yang diperoleh sebelumnya pada jenis eluen terbaik etanol memberikan keterangan noda dengan nilai Rf 0,76 dan 0,92 berwarna coklat muda kekuningan, sama dengan warna ekstrak encer *Eucheuma cottonii*.



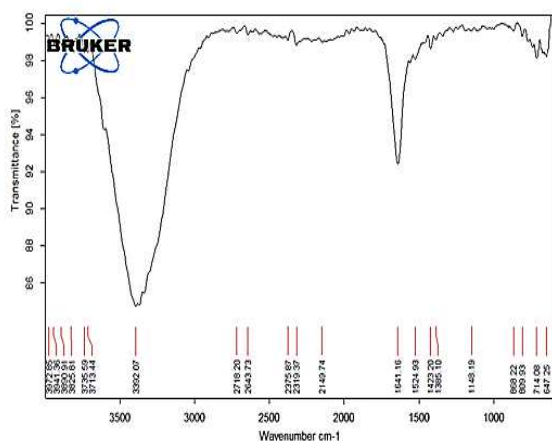
Gambar 4 Spektrum Serapan Ekstrak Rumput Laut

Setelah dilakukan uji Kromatografi Lapis Tipis selanjutnya hasil kerikkan pada plat silika gel diambil dan dilakukan pengukuran spektrum serapan pada daerah panjang gelombang 300-800 nm. Dari hasil kerikkan diperoleh 4 noda Rf tetapi hanya dua nilai Rf (Rf 1 dan Rf 3) yang menunjukkan berwarna pada pengujian menggunakan campuran pelarut dan hasil kerikkan. Untuk Rf 2 dan 3 diperoleh warna ekstrak yang pucat dan hasil pengujian nilai absorbansinya juga kurang baik. Setelah dilakukan pengukuran spektrofotometri uv vis hasil

kerikkan, hasil panjang gelombang maksimum yang tampak hanya ada pada panjang gelombang 330 nm. Hal ini berarti ekstrak zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii* hanya mengandung satu jenis senyawa berwarna.

Untuk memprediksi jenis senyawa yang ada, dilakukan analisis spektrum serapan ultra lembayung dan tampak (UV-Vis) dan spektrum FTIR. Hasil analisis spektrum serapan UV-Vis ekstrak *Eucheuma cottonii* tersebut memperlihatkan serapan optimum berada pada panjang gelombang 330 nm, berada pada daerah sinar tampak yang mencirikan senyawa berwarna.

Selanjutnya dilakukan pengambilan spektrum FTIR (Gambar 5), menunjukkan adanya puncak absorpsi atau pita absorpsi di daerah bilangan gelombang lebih kecil dari 1400 cm^{-1} yang disebut daerah sidik jari (*fingerprinth region*) dan di daerah panjang gelombang gugus fungsi (daerah panjang gelombang antara 1400 dan 4000 cm^{-1}). Pita adsorpsi yang muncul terdiri atas pita yang kuat, medium dan pita adsorpsi yang lemah serta beberapa pita bahu. Pita kuat ditemukan pada bilangan gelombang 3392 dan 1645 cm^{-1} ; pita sedang ditemukan pada bilangan gelombang 1532 cm^{-1} , 1547 cm^{-1} dan 1563 cm^{-1} ; pita lemah terdapat pada bilangan gelombang $884,11\text{ cm}^{-1}$, dan pita bahu pada bilangan gelombang 1799 , 2324 dan 2367 cm^{-1} .



Gambar 5 Spektrum FTIR Ekstrak Zat Warna Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Serapan lebar pada bilangan gelombang 3392 cm^{-1} merupakan pita serapan khas ikatan hydrogen (-OH) (Nuryanti, 2013) yang berarti terdapat gugus hidroksil yang dapat melakukan ikatan hidrogen. Puncak vibrasi pada panjang gelombang $3250 - 3500$ menunjukkan adanya gugus OH (Daniel, 2011). Selain itu adanya serapan yang kuat pada bilangan gelombang 1645 cm^{-1} dapat ditafsirkan sebagai pita serapan C=O yang menandakan adanya senyawa amida. Amida yang termasuk asam karboksilat mudah larut dalam air karena adanya gugus C=O dan N-H yang memungkinkan terbentuknya ikatan hidrogen. Dari struktur kimia fikoeritrin, diketahui bahwa senyawa tersebut memiliki gugus fungsi OH, C=O, dan NH.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai absorban tertinggi ekstrak zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii* pada pH 9 yaitu 0,6403.

2. Nilai absorban tertinggi ekstrak zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii* pada waktu 1 jam yaitu 0,6878.
3. Eluen terbaik dalam memisahkan ekstrak zat warna rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan metode Kromatografi Lapis Tipis adalah eluen campuran kloroform/asam asetat/etanol 30 : 15 : 2 atas dasar volume/volume/volume (v/v/v)
4. Gugus fungsi senyawa yang ada dalam ekstrak *Eucheuma cottonii* yaitu gugus hidroksil bebas dan terikat dengan ikatan hidrogen (O-H) dan terdapat gugus C=O senyawa amida.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslan LM. 1998. *Seri Budidaya Rumput Laut*. Yogyakarta: Kanisius.
- Borowitzka MA., Borowitzka LJ. 1988. Dunaliella, Dalam : Borowitzka MA dan Borowitzka LJ, (Eds), *Microalga Biotechnology*, Cambridge: Cambridge University Press, 152 hlm.
- Daniel. 2011. Sintesis Surfaktan Diglisierida dan Monoglisierida melalui Reaksi Gliserolisis Metil Kaprat. *Jurnal kimia Mulawarman*. 8 (2): 105-111.
- De Fretes H., AB Susanto, B. Prasetyo, Heriyanto, Tatas H. P., L. Limantara. 2012. Estimasi Produk Degradasi Ekstrak Kasar Pigmen Alga Merah *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty Varian Merah, Coklat, dan Hijau: Telaah Perbedaan Spektrum Serapan. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 17(1): 31-38.

- Djaeni M., S.B. Sasongko, A.A. Prasetyaningrum, X. Jin, A.J. van Boxtel, 2012. Carrageenan drying with dehumidified air: drying characteristics and product quality. *International Journal of Food Engineering*. 8(3).
- Gross J. 1991. *Pigment in Vegetables, chloropylls and carotenoids*. New York: Publ. By Van Nostrand Reinholds.
- Kawsar S., Yuki F., Ryo M., Hidetaro Y., & Yasuhiro O. 2011. Protein R-phycoerythrin from marine red alga *Amphiroa anceps*: extraction, purification and characterization. *PHYTOLOGIA BALCANICA*. 17(3):347-354.
- Masojidek J. M., Koblizek dan G., Torzillo, 2004. Photosynthesis in Microalgae in: A Richmond (Ed), *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*, Blakwell Science Ltd., Iowa, p. 20-39.
- Mc Hugh DJ. 2003. *A Guide to Seaweed Industry Food and Agric*. Rome: Org of the UN.
- Nobel, P.S. 2009. *Physicochemical and Enviromental Plant Physiology*. Canada: Academic Press, 582p.
- Sajilata & Singhal. 2006. Isolation and Stabilitation of Natural Pigments for Food Application. *Stewart Postharvest Review*, 5-11.
- Suryaningrum D., Murdinah., Arifin M. 2000. Penggunaan kappa-karaginan sebagai bahan penstabil pada pembuatan fish meat loaf dari ikan tongkol (*Euthynnus pelamys*. L). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8(6).
- Treybal, R.E., 1981. *Mass Transfer Operation, 3thed.*, Singapore: Mc Graw Hill International Editions, pp. 34-37, 88.
- Yunizal, 2004. *Teknologi Pengolahan Alginat*. Pusat Riset Pengolahan Produk Sosial, Ekonomi, Kelautan dan Perikanan. BRKB : 66 htm.