

LITERATURE REVIEW: PERBANDINGAN KADAR SELULOSA DARI RUMPUT LAUT MERAH (*Rhodophyta*)

Syahrul Alaydin^{1*}, Bhayu Gita Bhernama¹, Muammar Yulian¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail: 150704033@student.ar-raniry.ac.id

Abstract: Seaweed was one of marine resource. Cellulose potential of seaweed has no much research. Literature Review said summarized potential cellulose of red seaweed which analyzed. This review show the greatest cellulose content was *Gracilaria sp.*

Keywords: Seaweed, cellulose, *Rhodophyta*.

Abstrak: Rumput laut merupakan salah satu sumber daya laut yang sangat potensial. Potensi selulosa dari rumput laut belum banyak diteliti. Dalam metode Literature Review (Tinjauan Kepustakaan) ini dirangkum potensi selulosa dari beberapa jenis rumput laut merah (*Rhodophyta*). Hasil penelitian menunjukkan kadar selulosa paling banyak dihasilkan pada rumput laut jenis *Gracilaria sp.*

Kata Kunci: Rumput Laut, selulosa, *Rhodophyta*.

PENDAHULUAN

Rumput laut adalah salah satu sumber daya laut yang sangat potensial. Terdapat sekitar 18.000 jenis rumput laut di seluruh dunia dan 25 jenis diantaranya memiliki nilai ekonomi tinggi. Indonesia memiliki 555 jenis rumput laut (Dinas Kelautan dan Perikanan Prov. Sulawesi Tengah, 2007). Rumput laut yang dikenal sebagai komoditas ekspor antara lain *Eucheuma sp*, *Gracilaria sp*, *Gelidium sp* dan *Sargasum sp*. Saat ini lahan yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya rumput laut di Indonesia sekitar 1,2 juta ha, namun lahan yang sudah digunakan baru sekitar 26.700 ha (Serdiati, 2010).

Sulawesi Selatan merupakan salah satu sentra produksi rumput laut, dan rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan daerah ini. Areal budidaya rumput laut daerah ini mencapai

seluas 193.700 ha untuk budidaya di laut dan 32.000 ha untuk budidaya di tambak. Potensi produksinya mencapai 785.306 ton, yang terdiri dari *Eucheuma cottonii* 465.306 ton dan *Gracilaria varrucosa* 320.000 ton (Mahatama dan Farid, 2013).

Komponen penyusun rumput laut selain selulosa adalah hemiselulosa, lignin, dan bahan-bahan ekstraktif lainnya. Hemiselulosa mengisi ruang dalam dinding sel dan lebih mudah larut dalam air. Karena itu hemiselulosa umumnya dapat dihilangkan selama proses pembuatan ekstrak selulosa. Adapun tahapan pembuatan ekstrak selulosa adalah penghilangan bahan pengotor dari sampel, delignifikasi, pencucian, penyaringan, pemucatan, penetralan dan pengeringan (Tamaheang *et al.*, 2017).

Selulosa adalah biopolimer alami yang banyak terdapat di alam. Selulosa merupakan polimer rantai lurus yang

terdiri dari ratusan hingga puluhan ribu ikatan glikosida β -(1,4) unit D-glukosa, yang menyebabkan molekul-molekul selulosa membentuk rantai yang saling bersisian, kokoh dan lurus. Selulosa tidak larut dalam pelarut-pelarut umum karena memiliki ikatan hidrogen yang kuat, baik intramolekul maupun antarmolekul. Oleh sebab itu perlu dilakukan modifikasi struktur selulosa supaya larut dalam air dan pelarut lainnya, sehingga turunannya dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang (Souhoka dan Latupeirissa. 2018).

Berbagai penelitian telah dilakukan dalam upaya mengekstraksi selulosa dari rumput laut, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati dan Rinta (2014) tentang sintesis selulosa asetat dari limbah pengolahan agar dengan menggunakan metode maserasi dan menghasilkan kadar α -selulosa sebesar 53,33%. Shiddanta, *et al.*, (2009) menggunakan metode sokletasi menghasilkan kadar selulosa dari berbagai rumput laut asal India yaitu *Kappaphycus alvarezii* sebesar 2,00%, *Gelidiella acerosa* sebesar 13,63%, *Sargassum tenerrimum* sebesar 12,24%, dan *S. Scinaoides* sebesar 2,1% dan Pasanda *et al.*, (2019) menggunakan metode ultrasonik dengan pelarut H₂O menghasilkan kadar selulosa 12,34%.

Literature review ini bertujuan untuk memberikan informasi perbandingan kadar selulosa dari beberapa jenis rumput laut merah. Rumput laut merupakan komoditas yang belum dimanfaatkan secara optimal. Perbandingan kadar selulosa dari beberapa rumput laut dilakukan untuk memberikan informasi kadar selulosa sehingga dapat digunakan sebagai referensi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Perbandingan Kadar Selulosa

Referensi	Jenis Rumput Laut Merah	Metode	Kadar Selulosa
Arizal, Darni, Azwar,	<i>Eucheuma cottonii</i>	Ekstraksi	20,62%

Lismeri dan Utami (2017)			
Fithriani <i>et al.</i> , (2007)	<i>Eucheuma cottonii</i>	ekstraksi	39,45%
Pasanda <i>et al.</i> , (2019)	<i>Eucheuma cottonii</i>	ultrasonik	12,24%
Zulferiyenni dan Hidayati, S (2016).	<i>Eucheuma cottonii</i>	ekstraksi	67,75%
Habibah <i>et al.</i> , (2017)	<i>Gracilaria Verrucosa</i>	ekstraksi	5,51%
Lestari, <i>et al.</i> , (2013)	<i>Gracilaria Verrucosa</i>	ekstraksi	14,21%
Adi <i>et al.</i> , (2019)	<i>Gracilaria Verrucosa</i>	ekstraksi maserasi	7,7%
Nurhayati <i>et al.</i> , (2014)	<i>Gracilaria sp</i>	ekstraksi	26,12%
Martosuyono <i>et al.</i> , (2015)	<i>Gracilaria sp</i>	ekstraksi soxletasi	80%
Sulfida, (2019)	<i>Hypnea spinella</i>	Ekstraksi Soxletasi	8,42%

Eucheuma cottonii

Rumput laut *Eucheuma cottonii* adalah jenis rumput laut merah (*Rhodophyceae*) yang tumbuh di pantai terumbu (*reef*). Habitatnya adalah daerah yang memperoleh aliran air laut. Kondisi perairan yang cocok untuk budidaya rumput laut *eucheuma cottonii* adalah perairan yang terlindung dari terpaan angin dan gelombang yang besar, kedalaman perairan 7,65 - 9,72 m, salinitas 33 -35 ppt, suhu air laut 28-30 °C, kecerahan 2,5-5,25 m, pH 6,5-7,0 dan kecepatan arus 22-48 cm/detik (Wenno *et al.*, 2012).

Ekstraksi selulosa dari rumput laut *Eucheuma cottonii* dilakukan menggunakan pelarut NaOH 40%. Perbandingan bahan dan larutan NaOH yang digunakan adalah 1:8 (b/v). Ekstraksi ini dilakukan pada suhu 100°C selama 3 jam. Kadar selulosa yang dihasilkan sebesar 20,63% (Arizal *et al.*, 2017).

Pada penelitian lain rumput laut *Eucheuma cottonii* pada penelitian Pasanda *et al.*, (2019) diisolasi menggunakan metode ultrasonik untuk proses *pretreatment* dengan frekuensi 20 kHz dengan daya 5 kW selama 30 menit pada suhu 40°C. Kadar selulosa yang dihasilkan adalah 11,86%. Selulosa terdiri dari dua bentuk yaitu amorf dan kristal,

proses hidrolisis menggunakan air hanya melarutkan bagian amorf sedangkan bagian kristal tidak larut. Hal ini menyebabkan hampir tidak ada perubahan jumlah kadar selulosa pada perlakuan melalui iradiasi gelombang mikro.

Zulferiyanni dan Hidayati (2016) telah melakukan ekstraksi selulosa dari rumput laut *Eucheuma cottonii*. Sampel merupakan limbah dari pengolahan karaginan. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut NaOH dengan konsentrasi 3% pada suhu 85oC selama 1 jam. Kadar selulosa yang dihasilkan adalah 67,75%.

Limbah pembuatan karaginan juga telah dianalisa oleh Fithriani *et al.*, (2007), Sampel merupakan limbah kering pembuatan karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottonii* yang telah terpisah dari senyawa hidrokoloid sehingga memudahkan proses ekstraksi. Ekstraksi selulosa dilakukan menggunakan pelarut NaOH dengan perlakuan terbaik menggunakan konsentrasi 20% dan suhu 100oC selama 3 jam. Rendemen selulosa yang dihasilkan sebesar 39,45%.

Gracilaria verrucosa

Rumput laut jenis *Gracilaria verrucosa* merupakan jenis alga merah (*Rhodophyta*) yang banyak tumbuh di Indonesia dan termasuk komoditas ekspor. Kadar selulosa rumput laut *Gracilaria verrucosa* telah dianalisa oleh Habibah *et al.*, (2016) dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan NaOH 0,01 M. Proses maserasi dilakukan selama 24 jam, kadar selulosa yang dihasilkan adalah 5,51%. Larutan NaOH digunakan karena larutan ini dapat melarutkan lignin dan hemiselulosa serta menyebabkan pengembangan struktur selulosa (Gunam *et al.*, 2010).

Penelitian Lestari *et al.*, (2013) kadar selulosa yang diperoleh dari limbah pengolahan agar (*Gracilaria verrucosa*), dimana proses isolasi selulosa dilakukan menggunakan metode ekstraksi dengan larutan NaOH 20% selama 75 menit dengan suhu 80°C. Persentase selulosa

yang dihasilkan adalah 17,62%. Selulosa pada penelitian ini digunakan untuk pembuatan bioetanol.

Rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada penelitian Wadi *et al.*, (2019) diperoleh dari Mandalle, Pangkep Regency, Sulawesi selatan, Indonesia. Proses isolasi selulosa dilakukan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Sampel direndam dalam larutan NaOH 4% selama 12 jam. Kadar selulosa yang dihasilkan 7,7%. Perlakuan yang sama dilakukan pada penelitian Septiany (2013) dengan persentase selulosa yang diperoleh sebesar 13,04%, proses maserasi dilakukan menggunakan pelarut NaOH 4% selama 24 jam. Penggunaan NaOH dengan konsentrasi 20% menghasilkan rendemen selulosa yang lebih besar.

Gracilaria sp

Rumput laut *Gracilaria sp* termasuk jenis alga merah (*Rhodophyceae*) yang merupakan salah satu penghasil senyawa hidrokoloid (agar), proses isolasi senyawa hidrokoloid (agar) menghasilkan limbah padat yang mengandung senyawa selulosa. Limbah padat ini digunakan sebagai sampel isolasi selulosa pada penelitian Nurhayati *et al.*, (2014). Ekstraksi selulosa dilakukan menggunakan larutan NaOH dengan variasi konsentrasi 3, 6, dan 9% menggunakan Suhu 95 °C selama 35 menit. Kadar α -selulosa tertinggi diperoleh pada penggunaan larutan NaOH 6% yang menghasilkan kadar α -selulosa 53,33% .

Penggunaan sampel limbah pengolahan agar mempermudah proses pemisahan selulosa karena sampel yang digunakan sudah terpisah dari senyawa hidrokoloid. Bahmid *et al.*, (2013) menyatakan bahwa selulosa dengan tingkat kemurnian yang tinggi dapat menghasilkan selulosa asetat dengan kualitas yang baik. Tingkat kemurnian selulosa ditunjukkan dengan tingginya nilai α -selulosa.

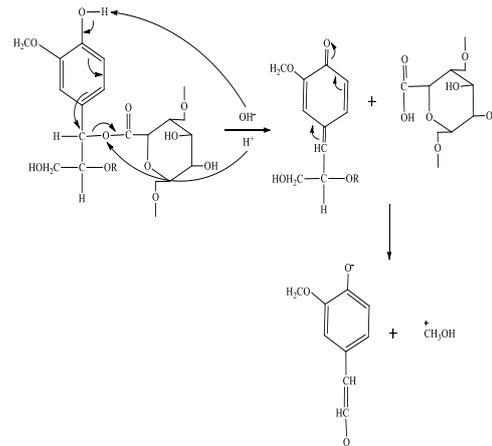
Penelitian Martosuyono *et al.*, (2019), sampel rumput laut *Gracilaria sp* juga menggunakan limbah padat hasil

pengolahan agar. Dilakukan proses *pretreatment* terlebih dahulu menggunakan larutan H_2SO_4 , perlakuan terbaik dilakukan menggunakan konsentrasi 2%. Proses isolasi selulosa menggunakan metode maserasi. Sampel direndam dalam larutan NaOH 4% dengan rasio (sampel 1:5 pelarut). Kadar selulosa yang dihasilkan lebih besar dari 80%. Berdasarkan Lismeri *et al.*, (2016) Proses *pretreatment* bertujuan untuk melemahkan gaya intramolekul dan intermolekul pada rantai lignoselulosa. Gaya intramolekul dan intermolekul tersebut berupa ikatan hidrogen yang cukup kuat, proses ini mempercepat pemisahan selulosa.

Hypnea spinnella

Hypnea spinella merupakan salah satu jenis rumput laut merah (*Rhodophyta*) yang tumbuh di perairan laut dangkal. Rumput laut pada penelitian Sulfida (2019) berasal dari nelayan desa Gunong Cut Kecamatan Sama Dua Kabupaten Aceh Selatan. Rumput laut *Hypnea spinnella* di ekstraksi dengan metode sokletasi menggunakan pelarut metanol 80% dan suhu $80^{\circ}C$ selama 4 hari. Proses delignifikasi dilakukan menggunakan pelarut NaOH 0,5 M. Kadar selulosa yang dihasilkan sebesar 8,42 %.

Selulosa dalam rumput laut terikat kuat dengan lignin dan hemiselulosa sehingga perlu dimurnikan menggunakan NaOH. Rusaknya senyawa lignin oleh NaOH untuk meningkatkan kadar selulosa dan dapat dilihat melalui pengamatan visual terhadap perubahan warna dan struktur yang lebih lunak. Hal ini menunjukkan bahwa komponen lignin dan hemiselulosa yang terikat dengan selulosa pada masing-masing residu berkurang. Proses ekstraksi selulosa menyebabkan perubahan warna dari abu-abu menjadi hijau muda kecoklatan, sesuai dengan penelitian Habibah *et al.*, (2017), perubahan tersebut disebabkan oleh senyawa lignin lepas dari selulosa membentuk senyawa natrium fenolat yang bersifat larut dalam akuades. Mekanisme reaksi lignoselulosa dengan nukleofil OH^- pada gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme reaksi lignoselulosa dan nukleofil OH^- .

Perbedaan kadar selulosa pada rumput laut juga dipengaruhi oleh faktor intrinsik seperti musim, lokasi geografi, jenis spesies, umur panen, dan kondisi lingkungan (Ortiz *et al.*, 2006).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah kadar selulosa dari rumput laut yang analisa menghasilkan persentase rendemen selulosa yang bervariasi dengan kadar selulosa tertinggi diperoleh dari rumput laut *Gracilaria sp.*

DAFTAR RUJUKAN

- Arizal, V., Darni, Y., Azwar³, E., Lismeri, L & Utami, H. (2017). Aplikasi Rumput Laut *Euclima Cottonii* Pada Sintesis Bioplastik Berbasis Sorgum Dengan *Plasticizer* Gliserol. Jurnal Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Fithriani, D., Nurbayasari, R & Sedaru, B. B. (2007). Ekstraksi selulosa dari limbah pembuatan karaginan. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol. 2 No. 2

- Habibah, F., Kusuma, S. B. W & Wijayati, N (2017). Produksi substrat fermentasi bioethan ol dari alga merah *gracilaria verrucosa*. Indonesian journal of Chemical Science Vol.5 No.1. ISSN NO 2252-6951
- Lestari, M. D., Sudarmin & Harjono (2013). Optimasi ekstraksi selulosa dari limbah pengolahan agar (*Gracilaria verrucosa*) sebagai prekursor bioethanol. Indonesian Journal of Chemical Science, No. 6 Vol.3. p- ISSN 2252-6951
- Mahatama, E., & Farid, M. (2013). Daya Saing dan Saluran Pemasaran Rumput Laut: Kasus Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan (Seaweed Competitiveness and Marketing Channels: The Case of Jeneponto Regency, South Sulawesi). Jakarta Pusat: Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan.
- Martosuyono, P., Hakim, A & Fawzya, Y. N (2015). *Chemical pretreatment and enzymatic saccharification of seaweed solid waste*. Squalen Bull. of Mar. & Fish. Postharvest & Biotech. 10 (2) 2015, 61-71. ISSN: 20895690
- Nurhayati & Kusumawati, R. (2014). Sintesis Selulosa Asetat Dari Limbah Pengolahan Agar. *JPB Perikanan Vol. 9 No.2: 97–107*
- Pasanda, Azis, Alam, Ruso, Anjani & Aulia (2019). Evaluasi perlakuan dengan ultrasonik pada proses hidrolisis limbah padat rumput laut *eucheuma cottonii*. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2019 (pp.100-104)*. Makassar. *Politeknik Negeri Ujung Pandang*.
- Sulfida, D. (2020). Analisis ekstrak selulosa dari rumput laut merah *Hypnea spinnela*. Skripsi. Uin Ar-Raniry
- Wadi, A., Ahmad, A., Tompo, M., Hasyim, M., Tuwo, A., Nakajima, M & Karim, H (2019). *Production of bioethanol from seaweed, Gracilaria verrucosa and eucheuma cottonii, by simultaneous saccharification and fermentation methods*. Journal of Physics: Conference Series. doi:10.1088/1742-6596/1341/3/032031.
- Wenno. MR., Thenu, J.L., & Lopulalan, CGC . (2012).. Karakteristik kappa karaginan dari *kappaphycus alvarezii* pada berbagai umur panen. *JPB Perikanan Vol. 7*. ISSN : 2406-9264
- Zulferiyenni & Hidayati, S (2016). Sifat Kimia Limbah Padat Rumput Laut Hasil Pemurnian Menggunakan H₂O₂ dan NaOH: *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian 08 September 2016*. Lampung : Politeknik Negeri Lampung . ISBN 978-602-70530-4-5 halaman 141-148.