

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut merupakan sumber alternatif dalam pengembangan selulosa selain berasal dari tumbuhan, biomassa, dan bakteri. Potensi tersebut didasarkan pada kandungan selulosa rumput laut yang lebih banyak dari komponen lain yakni mencapai 9-34% (Baghel *et al.*, 2021), senyawa alginat berkisar 8-32% (Pasanda & Azis, 2018), karageenan mencapai 34% (Tuiyo & Moo, 2023) dan senyawa agar mencapai 9-15 % (Baghel *et al.*, 2014). Dengan kandungan senyawa tersebut selulosa sebagai komponen penyusun dinding sel tanaman berpotensi dimanfaatkan menjadi berbagai produk seperti pembuatan kertas (Nata *et al.*, 2013), *hydrogel* (Gunawan & Lestari, 2020), *drug delivery* (Liau *et al.*, 2023), *wound dressings* (Lin *et al.*, 2013) dan kemasan ramah lingkungan (Pratiwi *et al.*, 2016). Pemanfaatan tersebut didasarkan pada sifat selulosa yakni ramah lingkungan, non-toksik, *hidrofilik* dan *higroskopik*, serta mudah terurai secara alami (Afifah *et al.*, 2024). Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mengisolasi selulosa dari rumput laut sebelum dilakukan pengembangan dalam berbagai bidang.

Metode isolasi selulosa yang berkembang dalam penelitian dapat dilakukan secara mekanik, biologis enzimatis, maupun secara kimia (Fartiasari *et al.*, 2019). Metode mekanik dilakukan menggunakan gaya fisik seperti penggilingan untuk memecahkan struktur sel selulosa. Contoh metode mekanik diantaranya ultrasonikasi dan *ball milling* (Amirudin *et al.*, 2024). Metode kimia dilakukan menggunakan pelarut asam atau basa untuk memisahkan komponen non-selulosa. Contoh metode kimia yang umum digunakan adalah alkali, asam, dan oksidasi (Zalfiatri *et al.*, 2024). Penggunaan metode mekanik telah banyak dilakukan oleh banyak peneliti, namun masih memiliki sejumlah kekurangan yakni melibatkan proses dengan suhu maupun tekanan tinggi sehingga memerlukan konsumsi energi yang tinggi. Penggunaan metode biologis enzimatis dapat memberikan peningkatan kristalinitas selulosa, namun hal ini juga memberikan penurunan derajat polimerisasi secara masif (Fartiasari *et al.*, 2019). Selain itu, proses isolasi selulosa dengan metode biologis enzimatis memiliki kekurangan waktu proses yang lama (Lestari, 2024). Penggunaan metode kimia telah dilakukan dalam mengisolasi selulosa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menggunakan NaOH 2% pada suhu 70-80°C selama 3 jam. Namun, dalam isolasi

tersebut memiliki potensi kerusakan struktur, meningkatkan penggunaan energi dan biaya produksi (Nafisah *et al.*, 2022). Dengan demikian, dilakukan pendekatan dalam mengisolasi selulosa dengan proses kimiawi dengan tujuan menjaga kualitas selulosa serta mengurangi konsumsi energi.

Metode isolasi selulosa dapat dilakukan secara kimia tanpa proses pemanasan dengan delignifikasi menggunakan NaOH dan *bleaching* dengan H₂O₂. Kelebihan metode isolasi tanpa pemanasan diantaranya pencegahan terhadap kerusakan struktur kristalinitas selulosa, mengurangi konsumsi energi, membantu menjaga sifat fungsional selulosa, tidak membutuhkan peralatan khusus sehingga mudah untuk diterapkan dalam skala kecil maupun laboratorium. Metode isolasi selulosa dengan delignifikasi NaOH tanpa pemanasan telah dilakukan oleh Lakshmi *et al.* (2017), dalam mengisolasi α -selulosa dengan merendam sampel rumput laut *Ulva fasciata* pada 300 mL NaOH 17,5% dengan suhu 20°C selama 2 jam. Rendemen yang diperoleh menunjukkan hasil sebesar 14%. Dengan demikian, dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat diterapkan proses yang sama untuk mengisolasi selulosa dari kelompok rumput laut yang berbeda.

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* merupakan sumber alternatif selulosa menjanjikan (Purwasih *et al.*, 2021), namun pemanfaatan yang dilakukan tergolong sub optimal (kurang optimal) di Kabupaten Sumenep. Pemanfaatan yang dilakukan diantaranya sebagai rumput laut siap olah, kerupuk, agar, manisan, dan dodol (Fatmawati dan Wahyudi, 2016). Oleh karena itu, jenis rumput laut ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif dalam isolasi selulosa serta mendukung pengembangan komoditas.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi selulosa rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode kimia dengan tiga tahap dan dilakukan tanpa pemanasan. Tahap *dewaxing* dilakukan untuk menghilangkan senyawa ekstraktif. Tahap delignifikasi dilakukan untuk memisahkan senyawa selulosa dari lignin dan hemiselulosa menggunakan NaOH karena efektif memisahkan lignin pada selulosa. Tahap *bleaching* dilakukan untuk meningkatkan kecerahan selulosa. Selain itu, dilakukan proses karakterisasi fisik meliputi rendemen, *lightness*, *swelling ratio*, serta karakterisasi kimia melalui kadar α -selulosa dan gugus fungsi selulosa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini yakni:

1. Bagaimana karakteristik fisik (rendemen, *lightness*, *swelling ratio*) dan kimia (gugus fungsi, kadar α -selulosa) dari selulosa yang dihasilkan melalui proses isolasi?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NaOH terhadap kualitas selulosa yang diisolasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik fisik dan kimia selulosa rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.
2. Mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi NaOH terhadap kualitas selulosa rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yakni:

1. Memberikan informasi dalam pengembangan komoditas rumput laut *Kappaphycus alvarezii* sebagai sumber selulosa.
2. Memberikan informasi sifat fisik dan kimia selulosa yang dihasilkan melalui metode delignifikasi dan *bleaching* tanpa pemanasan.
3. Menjadi dasar dan inspirasi dalam penelitian lebih lanjut.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan batasan sebagai berikut:

1. Jenis rumput laut yang digunakan adalah rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.
2. Proses *dewaxing* yang dilakukan menggunakan metanol 98%.
3. Konsentrasi NaOH yang digunakan yaitu 6%, 8%, dan 10%.
4. Proses *bleaching* yang dilakukan menggunakan pelarut H₂O₂ 10%.
5. Selulosa yang didapat diuji karakteristik fisik yakni rendemen, *lightness*, *swelling ratio*, dan karakteristik kimia kadar α -selulosa, gugus fungsi.