

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia menjadi salah satu produsen yang menyumbang 82,7% produksi rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, menjadikannya komoditas unggulan penghasil karagenan (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2023). Karagenan sendiri adalah senyawa polisakarida sulfat yang diperoleh dari ekstraksi rumput laut dan memiliki berbagai aplikasi, mencakup industri makanan dan farmasi, sebagai agen pengental, penstabil, serta pembentuk gel (Khalil *et al.*, 2018).

Provinsi Kepulauan Riau memiliki potensi besar dalam hal ketersediaan rumput laut dan lokasi geografis yang mendukung untuk pengembangan industri pengolahan lanjutan. Pengembangan industri pengolahan rumput laut skala kecil di Provinsi Kepulauan Riau saat ini berfokus di Kabupaten Karimun dan Kabupaten Lingga. Kabupaten Karimun didukung oleh potensi budidaya komoditas *Kappaphycus alvarezii* sebagai penyedia bahan baku utama industri tersebut (Faisal *et al.*, 2024). Kecamatan Moro di Kabupaten Karimun adalah salah satu wilayah potensial yang aktif mengembangkan aktivitas budidaya rumput laut di sejumlah desa, seperti Desa Moro, Desa Sugie, Desa Pauh, dan Desa Jang (Fatahurrazak, 2019). Kabupaten Lingga memiliki potensi pengembangan budidaya rumput laut yang menjanjikan, seperti Desa Pelakak yang mengembangkan budidaya rumput laut (Rio, 2025).

Metode ekstraksi karagenan yang lazim digunakan saat ini masih bersifat konvensional, yang berdampak pada rendahnya rendemen serta menghasilkan limbah cair bersifat alkalis yang mencemari lingkungan. Hal ini menurunkan efisiensi proses dan melemahkan daya saing industri pengolahan rumput laut, khususnya di wilayah Kepulauan Riau. Oleh sebab itu, dibutuhkan metode alternatif yang lebih ramah lingkungan dan efisien untuk mendapatkan karagenan berkualitas tinggi.

Metode ekstraksi karagenan secara konvensional masih mengandalkan bahan kimia seperti alkali dan membutuhkan banyak air (Ilhamdy *et al.*, 2019). Biasanya, larutan KOH 1–5% digunakan dengan rasio rumput laut terhadap pelarut sebesar 1:30 hingga 1:40, yang menghasilkan limbah cair alkalis sekitar 30–40 liter per

kilogram rumput laut kering. Selain berdampak negatif terhadap lingkungan, rendemen karagenan yang diperoleh pun tergolong rendah, hanya sekitar 40–45% dibandingkan dengan penggunaan *bead mill* yang menghasilkan rendemen karagenan sebanyak 67,86% (Firdayanti *et al.*, 2023). Oleh karena itu, inovasi dalam metode ekstraksi yang lebih berkelanjutan sangat dibutuhkan untuk meningkatkan mutu dan jumlah karagenan yang dihasilkan.

Salah satu alternatif teknologi yang sedang dikembangkan dalam proses ekstraksi karagenan adalah penggunaan metode *bead mill*. Teknologi ini awalnya banyak digunakan untuk memecah sel mikroalga (Alavijeh *et al.*, 2020). Metode ini memiliki keunggulan dalam hal efisiensi energi, waktu proses yang singkat, hasil ekstraksi yang tinggi, serta tidak menghasilkan limbah cair kimia. Selain itu, metode ini juga cocok untuk diaplikasikan dalam skala industri (Garcia *et al.*, 2019). *Bead mill* yang digunakan berbahan *stainless steel*, dengan kemampuan mendisintegrasi struktur sel secara efektif untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *bead mill* dengan *stainless steel beads* mampu menghasilkan rendemen karagenan hingga 67,86% dengan karakteristik fisikokimia yang baik (Firdayanti *et al.*, 2023).

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana efektivitas penggunaan *bead mill Stainless steel* dalam proses ekstraksi karagenan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*?
2. Berapa konsentrasi optimal dari ekstraksi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* terhadap fisikokimia karagenan menggunakan metode *bead mill*?
3. Adakah perbedaan fisikokimia karagenan *Kappaphycus alvarezii* yang dihasilkan dari rumput laut yang berasal dari Kabupaten Karimun dengan Kabupaten Lingga?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui efektivitas penggunaan *bead mill stainless steel* dalam proses ekstraksi karagenan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.
2. Memperoleh konsentrasi optimal dari ekstraksi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* terhadap fisikokimia karagenan menggunakan metode *bead mill*.

3. Mengetahui perbedaan fisikokimia karagenan *Kappaphycus alvarezii* yang dihasilkan dari rumput laut yang berasal dari Kabupaten Karimun dan Kabupaten Lingga.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan baru mengenai proses ekstraksi karagenan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Metode yang dikaji berfokus pada penggunaan material *bead mill stainless steel* sebagai solusi ekstraksi yang bersifat ramah lingkungan.

