

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

β -kariofilena ($C_{15}H_{24}$) merupakan salah satu senyawa utama dalam minyak daun cengkeh dengan kadar terbesar kedua setelah eugenol, yaitu sekitar 15-25% (Haro-González, J. N. *et al*, 2021). Berbeda dengan eugenol yang memiliki permintaan yang tinggi di industri, β -kariofilena justru dianggap sebagai pencemar dan penurun kualitas minyak daun cengkeh yang tidak diinginkan keberadaannya (Loppies, J. E. *et al*, 2021). Tidak hanya itu saja, dalam proses isolasi eugenol dari minyak daun cengkeh, β -kariofilena seringkali dianggap sebagai limbah yang tidak berguna dan dibuang begitu saja. Akibatnya, semakin banyak eugenol yang diisolasi, semakin besar pula jumlah β -kariofilena yang terpaksa dibuang. Ditambah lagi, nilai ekspor β -kariofilena yang jauh lebih rendah dibandingkan eugenol mengakibatkan β -kariofilena semakin sulit dipasarkan meskipun sebenarnya memiliki banyak manfaat (Kadarohman, A. *et al*, 2001).

β -kariofilena memiliki aroma khas kayu dan pedas yang secara umum dianggap aman dan dapat dimanfaatkan sebagai penyedap juga pewangi dalam industri makanan dan kosmetik (Francomano, F. *et al*, 2019; Tsigoriyna, L. *et al*, 2024). Dalam bidang medis, senyawa ini digunakan sebagai antioksidan, anti-inflamasi (Gushiken, L. F. S. *et al*, 2022), antibakterial, analgesik (Dickson, K. *et al*, 2023), antibiotik (Santos, E. L. *et al*, 2021), dan dapat melawan jamur patogen (Hilgers, F. *et al*, 2021). Selain itu, terpen ini juga dapat digunakan sebagai bahan fungsional yang memiliki manfaat terapeutik untuk kondisi nyeri, penyakit saraf, dan masalah metabolisme (Blake, K., 2021; Fan, M. *et al*, 2023; Maffei, M. E., 2020).

Melihat banyaknya kegunaan β -kariofilena, sangat disayangkan bila pemanfaatan senyawa ini tidak dilakukan dengan maksimal. Oleh karena itu, penelitian mengenai pemanfaatan β -kariofilena dan sintesis senyawa turunannya sangat penting. Beberapa riset yang berfokus pada sintesis senyawa

turunan β -kariofilena telah dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya. Bandna *et al* (2009) melakukan asilasi β -kariofilena dengan asetat anhidrida menggunakan asam Lewis seperti $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$, ZnCl_2 , FeCl_3 , I_2 , dan AlCl_3 sebagai katalis. Di antara empat katalis tersebut, $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ terbukti mengkatalisis reaksi paling efisien, menghasilkan tiga produk terasilasi dengan rendemen 75% dalam kondisi bebas pelarut. da Silva Rocha, K. A. *et al* (2010) melakukan asetoksilasi β -kariofilena menjadi dua stereoisomer β -kariolanil asetat menggunakan katalis asam fosfotungstat dan pelarut asam asetat. Pada penelitian lain yang dilakukan Silva, M. M. *et al.* (2023), β -kariofilena direaksikan dengan katalis asam fosfotungstat menggunakan pelarut 2-butanon dan aseton sehingga dihasilkan senyawa kloven, β -karyolanol dan β -klovanol dengan total rendemen sebesar 70–80%.

Katalis asam lainnya yang memiliki aktivitas katalitik yang baik dalam berbagai reaksi sintesis organik salah satunya adalah asam para-toluenasulfonat. Beberapa peneliti sebelumnya telah menggunakan beragam katalis asam yang terbukti dapat digunakan untuk direaksikan dengan β -kariofilena, namun belum ada yang melakukan penelitian menggunakan Asam para-toluenasulfonat. Asam para-toluenasulfonat merupakan katalis yang relatif mudah diperoleh dan biayanya terjangkau, sehingga cocok untuk aplikasi dalam skala laboratorium maupun industri.

PTSA merupakan asam kuat dengan $\text{p}K_a$ sebesar -6.62 (Hamilton, G. S. *et al*, 2001). Asam yang lebih kuat memiliki kemampuan lebih baik untuk mengaktifkan gugus fungsional dalam molekul, yang diperlukan untuk reaksi. PTSA akan memprotonasi kariofilena dengan baik dan dapat memfasilitasi pembentukan intermediet karbokation yang lebih stabil, dengan demikian diharapkan PTSA dapat meningkatkan laju reaksi serta selektivitas terhadap produk yang diinginkan.

PTSA merupakan asam organik yang mengandung gugus sulfonat ($-\text{SO}_3\text{H}$) yang terikat pada cincin toluena. Gugus sulfonat ini sangat elektronegatif dan menarik elektron dari cincin aromatik. Struktur ini memungkinkan terjadinya

resonansi di mana muatan negatif dapat disebarkan ke seluruh struktur, yang meningkatkan kemampuan PTSA untuk melepaskan proton (H^+). Resonansi ini memberikan stabilitas tambahan pada ion yang terbentuk setelah PTSA melepaskan proton, membuatnya lebih efektif sebagai katalis dibandingkan dengan asam lain yang tidak memiliki stabilisasi resonansi serupa.

Dengan mempertimbangkan beberapa keunggulan tersebut, diperlukan penelitian terbaru untuk mengevaluasi potensi asam para-toluenasulfonat dalam sintesis senyawa turunan β -kariofilena, serta untuk memahami mekanisme reaksi yang terlibat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pengembangan metode sintesis yang efisien dan berkelanjutan untuk produksi senyawa turunan β -kariofilena.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

1. Apa senyawa turunan β -kariofilena hasil reaksi dengan menggunakan asam para-toluenasulfonat?
2. Bagaimana kondisi optimum sintesis senyawa turunan β -kariofilena menggunakan asam para toluensulfonat?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan senyawa hasil sintesis turunan β -kariofilena menggunakan asam para-toluenasulfonat
2. Menentukan kondisi optimum sintesis senyawa turunan β -kariofilena menggunakan asam para toluenasulfonat

1.4 Manfaat Penelitian

1. Diperoleh senyawa hasil sintesis turunan β -kariofilena menggunakan asam para-toluenasulfonat yang lebih bermanfaat
2. Didapatkan kondisi optimum sintesis senyawa turunan β -kariofilena menggunakan asam para toluenasulfonat
3. Diketahui selektivitas pereaksi asam para-toluenasulfonat pada sintesis senyawa turunan β -kariofilena

1.5 Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini terdiri atas dari lima bab. Bab I adalah pendahuluan, pada bab ini dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta struktur organisasi tesis, Bab II menguraikan tinjauan pustaka yang mencakup analisis literatur yang menjadi dasar penelitian terkait sintesis senyawa turunan β -kariofilena. Bab III menyoroti metode penelitian, termasuk alat dan bahan yang digunakan serta langkah-langkah prosedur penelitian. Bab IV berisi temuan dan pembahasan hasil penelitian. Bab V berisi kesimpulan dan saran.