

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman akasia (*Acacia mangium*) merupakan jenis tanaman yang banyak dikembangkan dalam program Hutan Tanaman Industri (HTI). *Acacia mangium* banyak digunakan sebagai jenis yang diusahakan pada hutan tanaman karena memiliki pertumbuhan yang cepat, mudah tumbuh (adaptif) pada kondisi lahan yang sangat ekstrim kesuburannya, tidak memiliki persyaratan hidup yang tinggi serta dapat tumbuh dengan pH yang rendah dan tanah berbatu. Untuk kawasan asia pasifik pengembangan jenis *mangium* mencapai 4,4 juta ha per tahun. Sebanyak 67% dari total hutan tanaman *mangium* di seluruh dunia berada di Indonesia (Ginawan et al., 2019). Kayu akasia dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pembuatan kertas, pembuatan mebel, bahan bangunan dan kerajinan. Tanaman akasia juga berpotensi sebagai tanaman penghijauan di perkotaan (Elfarisna et al., 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) mengandung sejumlah metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, tanin dan saponin (Sinaga et al., 2021), senyawa tersebut merupakan senyawa makromolekul polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion-ion logam sehingga dapat digunakan sebagai inhibitor korosi pada logam (Jalaluddin et al., 2015). Penelitian Permanasari et al (2020) menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu akasia bekerja dengan efektif dalam mengurangi laju korosi pada media H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M menghasilkan efisiensi inhibisi sebesar 81,21% dengan kedalaman cerukan akibat korosi sebesar 17,13 μm. Namun, ada beberapa kekurangan yang terdapat pada ekstrak kental yaitu penyimpanan kurang praktis, kesulitan penggunaan, kurang stabil dan pemanfaatan yang terbatas sehingga diperlukan alternatif bentuk ekstrak dalam mengatasi permasalahan ini. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melindungi keaktifan bahan yang terdapat pada ekstrak melalui teknologi enkapsulasi (Nuada et al., 2020).

Enkapsulasi merupakan teknik penyalutan suatu bahan aktif baik berupa padatan, cairan atau gas yang dilapisi oleh bahan penyalut. Lapisan ini bertujuan untuk melindungi bahan aktif dari kondisi luar, penguapan komponen aktif, kestabilan dari bahan yang mudah menguap, sensitivitas terhadap cahaya, serta dapat menutupi rasa atau aroma yang tidak diinginkan dari bahan aktif. Keuntungan melakukan enkapsulasi adalah dapat melindungi bahan inti ekstrak, dapat mengontrol pelepasan bahan aktif ekstrak padat maupun cair, kemudahan penggunaan, stabilitas yang baik (Yang et al., 2018).

Beberapa teknik enkapsulasi yang telah banyak dikembangkan dan dimanfaatkan seperti *solvent cast/grind*, *spray chilling*, *spray drying*, *freeze drying*, *vibrating-nozzle*, *emulsification evaporation*, *coacervation*, *suspension polymerization* dan *extrusion* (Garg et al., 2018). Salah satu metode yang baik untuk digunakan adalah ekstruksi.

Metode ekstruksi merupakan metode yang paling populer karena sederhana, mudah dilakukan, biaya rendah dan kondisi formulasi lembut yang menjamin viabilitas sel menjadi lebih tinggi. Metode ekstruksi ini dapat menghasilkan sebuah enkapsulasi dalam bentuk beads pada suhu ruang dan menggunakan bahan tidak beracun (Sathasivam et al., 2018). Metode ini melibatkan persiapan larutan hidrokoloid, penambahan mikroorganisme, dan ekstruksi suspensi sel melalui jarum *syringe* (jarum suntik). Tetesan tersebut diteteskan ke larutan pengeras (Cahyono et al., 2021). Keunggulan metode ini dibandingkan dengan metode lainnya yaitu mudah dilakukan, biaya rendah, kondisi formulasi lembut yang menjamin viabilitas sel menjadi lebih tinggi, tidak menggunakan pelarut berbahaya dan dapat dilakukan dikondisi aerobik dan anaerobik (Suryani et al., 2019).

Pemilihan bahan penyalut merupakan tahap awal yang penting karena akan sangat mempengaruhi karakteristik enkapsulat yang dihasilkan. Bahan penyalut yang digunakan secara umum seperti maltodekstrin karena memiliki daya larut yang tinggi, aroma dan rasa netral, tidak merubah warna produk serta relatif murah. Sifat maltodekstrin mampu meningkatkan viskositas dan mempunyai daya ikat yang kuat. Namun, maltodekstrin memiliki kemampuan emulsifikasi yang buruk sehingga diperlukan kombinasi bahan lain yang mampu meningkatkan kemampuan emulsifikasi enkapsulat seperti karagenan (Vagisvari et al., 2022). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa kombinasi maltodekstrin dan karagenan berpengaruh terhadap karakteristik enkapsulat yaitu bahan aktif, intensitas warna, kadar air dan kelarutan (Purnamayati et al., 2016). Penelitian ini menggunakan bahan penyalut maltodekstrin yang dikombinasikan dengan karagenan sehingga dapat melindungi bahan aktif, meningkatkan kualitas dan stabilitas.

Berdasarkan penelitian Kennady et al (2021) menunjukkan bahwa enkapsulasi ekstrak *Drypetes sepiaria* yang mengandung  $Zn^{2+}$  digabungkan dengan bahan pelapis kitosan dalam media HCl 0,5 M memiliki efisiensi inhibisi terbesar yaitu 89% dengan laju korosi 1,50 mpy. Penelitian Gite et al (2015) menunjukkan bahwa mikrokapsul *polyurea* yang mengandung *quinoline* digabungkan dalam pelapis *polyurethane* (PU) sebagai penghambat korosi dalam media HCl 5% menunjukkan bahwa mikrokapsul memiliki stabilitas termal

hingga 200°C serta memberikan ketahanan korosi yang signifikan dengan efisiensi inhibisi sebesar 67.72% dengan laju korosi 0,65 mm/yr.

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kehilangan berat. Penentuan efisiensi inhibitor korosi baja dikaji terhadap variasi konsentrasi inhibitor yang telah dienkapsulasi dan variasi suhu perendaman baja dalam larutan media korosif dengan adanya inhibitor yang telah dienkapsulasi. Pada penelitian ini, dipelajari isoterm adsorpsi menggunakan persamaan Langmuir, Freundlich, Frumkin dan Temkin. Serta sifat termodinamika dengan menentukan nilai  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ . Analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis FTIR untuk menjelaskan interaksi baja dengan enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia serta analisis SEM untuk melihat struktur morfologi permukaan baja sebelum dan sesudah penambahan enkapsulat.

Berdasarkan penelusuran literatur diketahui bahwa penelitian untuk enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) sebagai inhibitor korosi belum ada, sementara potensi enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) memiliki peluang yang besar. Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) sebagai inhibitor korosi baja dalam medium asam sulfat**. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, dapat memberikan informasi mengenai potensi enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia dan meningkatkan potensi lainnya sebagai inhibitor korosi organik.

## 1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) memiliki kandungan senyawa makromolekul polifenol yang mampu menghambat laju korosi (Permanasari et al., 2020). Namun, ada beberapa kekurangan yang terdapat pada ekstrak kental yaitu penyimpanan kurang praktis, kesulitan penggunaan, kurang stabil dan pemanfaatan yang terbatas sehingga diperlukan alternatif bentuk ekstrak dalam mengatasi permasalahan ini. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melindungi keaktifan bahan yang terdapat pada ekstrak melalui teknologi enkapsulasi (Nuada et al., 2020). Keuntungan enkapsulasi adalah dapat melindungi bahan inti ekstrak, dapat mengontrol pelepasan bahan aktif ekstrak padat maupun cair, kemudahan penggunaan, stabilitas yang baik (Yang et al., 2018).

Berdasarkan identifikasi diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*)?

2. Bagaimana pengaruh konsentrasi enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) dan suhu perlakuan terhadap efisiensi inhibisi korosi?
3. Apakah jenis isoterm adsorpsi yang dihasilkan dari enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) terhadap baja dalam medium asam sulfat?
4. Bagaimana parameter termodinamika terhadap mekanisme inhibisi korosi pada baja dalam medium asam sulfat?
5. Bagaimana hasil karakterisasi FTIR dan SEM sebelum dan sesudah ditambahkan enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) terhadap baja?

### **1.3 Hipotesis**

Enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia memiliki kandungan senyawa makromolekul polifenol yang berpotensi menghambat laju korosi pada baja, dikarenakan adanya gugus fungsi OH yang memungkinkan membentuk senyawa kompleks dengan ion-ion logam sehingga terbentuk lapisan pelindung di permukaan baja.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*).
2. Menganalisis pengaruh konsentrasi enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) dan suhu perlakuan terhadap efisiensi inhibisi korosi
3. Mengetahui dan menganalisis jenis isoterm adsorpsi yang dihasilkan dari enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*).
4. Mengetahui parameter termodinamika terhadap mekanisme inhibisi korosi pada baja dalam medium asam sulfat.
5. Mengetahui hasil karakterisasi FTIR dan SEM sebelum dan sesudah ditambahkan enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) terhadap baja.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai enkapsulasi ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) sebagai inhibitor korosi baja dalam medium asam sulfat sehingga dapat mengatasi masalah yang ditimbulkan akibat korosi pada baja. Selain itu juga dapat meningkatkan potensi nilai guna dari kulit kayu akasia (*Acacia mangium*).