

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Penyakit infeksi jamur menjadi masalah serius di negara beriklim tropis. Indonesia memiliki kondisi suhu 20–30 °C dan kelembapan 60–90% sehingga sangat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, khususnya jamur (Hartina et al., 2024). Kondisi yang lembab dapat membuat jamur dengan mudah tumbuh dan ditemukan pada material di lingkungan, seperti kayu, *gypsum*, *wallpaper*, maupun kain (Andersen et al., 2011). Jamur menghasilkan komponen berupa mitotoksin yang terbukti bersifat toksik dan karsinogenik, terutama pada kesehatan manusia dan hewan (Pujayanti, 2016). Meningkatnya resistensi terhadap berbagai agen antijamur, khususnya pada jamur patogen seperti *Aspergillus* spp., menegaskan perlunya pengembangan agen antijamur efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur (De Oliveira et al., 2023). Kondisi ini menegaskan urgensi pengembangan untuk agen antijamur dengan menggunakan senyawa lain.

Menurut beberapa literatur eugenol menunjukkan efek penghambatan terhadap jamur. Penelitian telah mengungkapkan bahwa eugenol secara efektif dapat menghambat sintesis ergosterol dalam membran sel *Aspergillus niger* (Wang et al., 2024). Eugenol menyebabkan kerusakan membran sel pada *B. cinerea*, yang menyebabkan penghambatan pertumbuhannya, serta dengan dilakukannya proses

nitration, sehingga terdapat gugus nitro dapat meningkatkan aktivitas antijamur (Olea et al., 2019). Eugenol memiliki kesulitan dalam pengaplikasiannya disebabkan memiliki tingkat volatilitas yang tinggi, ketidakstabilan, dan kelarutan yang rendah dalam air (Kowalewska & Majewska-Smolarek, 2023). Modifikasi diperlukan untuk mengatasi kelemahan yang dimiliki.

Eugenol sangat memungkinkan untuk dimodifikasi, sebab selain memiliki gugus fenolik, eugenol juga memiliki gugus metoksi dan alil. Gugus alil yang terdapat pada eugenol memungkinkan terjadinya proses polimerisasi melalui reaksi polimerisasi adisi kationik (Ngadiwiyana, 2005). Penggabungan eugenol menjadi struktur makromolekul merupakan strategi yang efisien untuk pengembangan dan penggunaan jangka panjang zat aktif yang mudah menguap (Kowalewska & Majewska-Smolarek, 2023).

Polimer dengan eugenol memiliki sifat pertahanan yang baik, sehingga dapat diaplikasikan dalam industri pelapisan dan pengemasan (Kumar et al., 2022). Pengaplikasian polieugenol diperlukan memiliki kerapatan struktur serta stabilitas termal yang baik, yang dapat ditingkatkan dengan menggunakan agen penautsilang. Modifikasi polimer eugenol dapat ditautsilang dengan etilen glikol dimetakrilat (EGDMA). EGDMA, sebagai bagian dari matriks polimer meningkatkan kerapatan pada struktur molekul dan meningkatkan stabilitas termal pada polimer (Mohammed et al., 2018). Etilen glikol dimetakrilat (EGDMA) merupakan

senyawa yang memiliki gugus alil, dimana dapat berikatan dengan eugenol (Kiswandono et al., 2017).

Sifat antijamur pada kopolimer eugenol etilen glikol dimetakrilat dapat ditingkatkan melalui proses nitration. Menurut penelitian Olea (2019) eugenol dengan penambahan gugus nitro memiliki efektivitas antijamur yang lebih tinggi dibandingkan dengan eugenol tanpa gugus nitro. Gugus nitro memungkinkan peningkatan reaktivitas senyawa serta pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS), menimbulkan kerusakan oksidatif pada komponen seluler penting jamur. Kerusakan terhadap lipid membran, protein, dan DNA ini menyebabkan pertumbuhan jamur menjadi terhambat. Penambahan gugus nitro pada kopolimer eugenol etilen glikol dimetakrilat diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur.

Penelitian ini dilakukan modifikasi kopolimer eugenol tertautsilang etilen glikol dimetakrilat (Kopoli-EEGDMA) dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antijamurnya. Hasil penelitian diharapkan dapat berperan dalam kemajuan sintesis polimer dengan aktivitas antijamur sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti *coating* pada produk material.

I.2. Tujuan Penelitian

- 1) Melakukan sintesis polieugenol dan kopolimer eugenol dengan etilen glikol dimetakrilat (PEEGDMA)
- 2) Melakukan nitrasi kopolimer eugenol – etilen glikol dimetakrilat (NPEEGDMA)
- 3) Melakukan uji antijamur nitro kopolimer eugenol-etilen glikol dimetakrilat (NPEEGDMA)