

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi lapisan tipis telah mengalami kemajuan yang signifikan. Dalam beberapa tahun terakhir, aplikasi dari lapisan tipis ini telah banyak dimanfaatkan dalam bidang teknologi, energi, kesehatan dan keamanan (Zhu dkk., 2022). Dengan terus memperbaiki material, metode produksi dan aplikasi, teknologi ini terus berkembang dalam mewujudkan perangkat yang lebih efisien dan berkelanjutan. Salah satu material yang digunakan dalam pembuatan lapisan tipis adalah tembaga. Logam tembaga mempunyai sifat konduktivitas yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk perangkat elektronik cetak seperti lapisan tipis, *Liquid Crystal Display* (LCD), sensor, dan *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC) (Borca dan Bartha, 2022).

Saat ini banyak diproduksi lapisan tipis dari nanopartikel tembaga menggunakan metode berbasis kimia. Metode ini tidak ramah lingkungan karena dapat merusak ekosistem dan menimbulkan penyakit. Selain itu, kekurangan dari metode ini yakni kebutuhan reagen yang relatif terbatas, keadaan reaksi (temperatur dan tekanan tinggi) yang berbahaya serta waktu proses yang lebih lama (Lanje dkk., 2013). Sehingga, dibutuhkan suatu metode yang ramah lingkungan dengan menggunakan bahan alami yaitu *green synthesis*.

*Green synthesis* merupakan suatu metode yang menggunakan tumbuhan atau mikroorganisme sebagai agen pereduksi. Metode ini dimanfaatkan dalam sintesis nanopartikel logam yang bersifat ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia dan pereaksi atau pelarut yang berbahaya dan bersifat toksik, prosesnya sederhana (Aryani dan Wisnuwardhani, 2022). Saat ini metode *green synthesis* sangat populer dan banyak dikembangkan bisa dijadikan alternatif metode kimia yang sebelumnya banyak digunakan (Mittal dkk., 2013).

Metode ini dapat digunakan sebagai alternatif sintesis nanopartikel yang ramah lingkungan karena dapat mengurangi pemakaian bahan yang berbahaya. Peranan tumbuhan dalam metode ini yaitu menggunakan senyawa organik yang terkandung dalam makhluk hidup, terutama kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, antosianin yang mempunyai aktivitas antioksidan. Salah satu tumbuhan yang mempunyai senyawa dengan antioksidan yang tinggi adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (Shankar dkk., 2003).

Buah naga merah merupakan salah satu tanaman buah dengan nama latin *Hylocereus polyrhizus* yang berasal dari daerah sub tropis yang dibudidayakan di Asia Tenggara termasuk Indonesia. Buah ini mempunyai aktivitas antioksidan yang berfungsi untuk menangkap radikal bebas. Senyawa yang berguna sebagai antioksidan yaitu senyawa golongan fenolik. Buah naga merah memiliki kandungan bioaktif seperti flavonoid, fenolik, betasianin, dan antosianin sebagai bagian dari komponennya. Pigmen yang mendominasi sebagai komponen bioaktif dalam buah naga merah adalah betasianin dan antosianin (Rahayuningsih dkk., 2020). Senyawa antosianin yang tinggi inilah berguna sebagai bioreduktor yang memiliki sifat antioksidan yang sangat tinggi dibandingkan jenis buah naga lainnya dan mudah teroksidasi sekaligus memberikan keuntungan terhadap kesehatan (Puspawati dkk., 2023).

Nanopartikel tembaga merupakan nanopartikel logam yang memiliki sifat fisika dan kimianya yang unik serta menjadi salah satu bagian nanoteknologi. Sintesis nanopartikel tembaga dilakukan dengan metode *green synthesis* yang memanfaatkan buah naga merah sebagai agen pereduksi. Metode ini dilakukan karena lebih ramah lingkungan, tidak menggunakan pereaksi dan pelarut yang bersifat toksik (Aryani dan Wisnuwardhani, 2022). Pada penelitian ini akan dilakukan dengan metode maserasi dan *spraying*. Metode maserasi digunakan

untuk menghasilkan nanopartikel tembaga. Kemudian, metode *spraying* dilakukan untuk proses pembuatan lapisan tipis. Potensi dari aplikasi penelitian ini adalah lapisan tipis berbasis nanopartikel tembaga.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh ekstrak naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bioreduktor dalam proses sintesis nanopartikel tembaga serta mempelajari performa lapisan tipis berbasis nanopartikel tembaga.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menghasilkan nanopartikel tembaga yang ramah lingkungan.
2. Dapat menghasilkan lapisan tipis berbasis nanopartikel tembaga.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Sintesis nanopartikel tembaga dilakukan dengan metode *green synthesis*. Bahan yang digunakan adalah ekstrak daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  yang diaduk selama 1 jam menggunakan *magnetic stirrer*. Penelitian ini dibatasi pada variasi perbandingan volume ekstrak daging buah naga merah dengan  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  yakni 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5. Karakterisasi nanopartikel tembaga menggunakan UV-Vis untuk mengetahui nilai absorbansi. XRD digunakan untuk menentukan parameter kisi, struktur dan ukuran kristal dari nanopartikel tembaga. Morfologi permukaan nanopartikel tembaga dan elemen unsur yang terkandung dalam sampel dapat diketahui dengan menggunakan SEM-EDX. Sedangkan, lapisan tipis dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui nilai transmitansi.