

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Penyakit infeksi adalah tantangan besar bagi negara-negara yang sedang dalam proses perkembangan. Penemuan antibiotik baru masih terbilang lambat, berbeda dengan meningkatnya masalah bakteri yang menjadi resisten akibat penggunaan antibiotik. Tanaman dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengganti antibiotik yang efektif sebagai pengobatan antibakteri. Antibakteri terdiri dari zat alami maupun sintetik yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme, terutama bakteri patogen.¹ *Escherichia coli* merupakan jenis bakteri yang biasanya ditemukan pada flora normal dalam tubuh, namun juga diketahui sering menyerang sistem manusia.² *Escherichia coli* mampu menyebabkan infeksi saluran cerna dan diklasifikasikan sebagai gram negatif.³

Pengobatan medis yang bertujuan untuk melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri menggunakan antibiotik dalam waktu lama dapat menimbulkan berbagai masalah Kesehatan, termasuk masalah pada organ hati dan ginjal. Upaya yang signifikan telah dilakukan untuk menemukan pengobatan alternatif untuk bakteri tertentu melalui penggunaan tanaman herbal, salah satu contohnya adalah biji pinang. Tanaman ini berasal dari daerah tropis ini merupakan tanaman terapeutik yang dikenal karena kemampuannya untuk menekan perkembangbiakan berbagai bakteri dan jamur.⁴

Biji pinang adalah sumber yang memiliki potensial yang mengandung senyawa metabolit yang memiliki sifat sebagai antibakteri. Hal ini karena biji pinang kaya akan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri baik gram positif maupun gram negatif.⁵ Beberapa senyawa aktif yang memiliki sifat antibakteri dalam biji pinang meliputi flavonoid, tanin dan saponin. Flavonoid adalah jenis terbesar dari senyawa fenol, dan senyawa fenol ini terbukti dapat menghambat perkembangan jamur, bakteri, serta virus. Flavonoid berfungsi merusak membrane sel bakteri di area fosfolipid, yang pada pasangannya mengurangi permeabilitas dan menimbulkan kerusakan pada dinding sel. sehingga mengurangi permeabilitas dan menyebabkan kerusakan pada dinding sel bakteri. Tanin berfungsi sebagai

agen antibakteri karena dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen, Ketika tanin terjalin ikatan hidrogen antara protein terjadi, terjalinlah terdenaturasi protein, dengan terjadinya ikatan ini, metabolisme bakteri menjadi terganggu. Saponin berasal dari kelompok triterpenoid memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Hal ini karena saponin merusak pembentukan membrane atau dinding sel, sehingga tidak terbentuk secara sempurna.⁶

Biji pinang dapat digunakan dalam aplikasi dibidang farmasi dengan diubah menjadi sediaan dalam bentuk nanopartikel. Formulasi nanopartikel memiliki kapasitas untuk meningkatkan bioavailabilitas ekstrak biji pinang yang dapat diaplikasikan sebagai antibakteri.⁷ Nanopartikel ialah partikel yang berukuran nanometer 1-100 nm.⁸ Memiliki kapasitas lebih tinggi untuk menembus ruang antar sel melalui difusi dan opsonisasi. Nanopartikel dapat dikombinasikan dengan berbagai teknologi untuk menciptakan peluang yang lebih luas dan bermanfaat sebagai peningkatan afinitas sistem yang disebabkan oleh jumlah permukaan kontak.⁹

Nanopartikel dibuat menggunakan ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) digunakan untuk penghantaran obat, baik molekul kecil atau makromolekul dengan membungkusnya dalam suatu polimer. Kitosan merupakan salah satu polimer yang cocok digunakan dalam formulasi nanopartikel.¹⁰ Polimer ini memiliki karakteristik sebagai antibakteri yang dapat mencegah perkembangbiakan dan bertanggung jawab atas pembusukan, termasuk bakteri gram positif maupun negatif. Nanopartikel berbasis polimer kitosan memiliki sifat absorpsi yang baik karena luas permukaannya yang berbeda dan ukurannya yang lebih kecil.¹¹ Polimer kedua yang digunakan dalam pembuatan nanopartikel pada penelitian ini adalah pektin. Pektin berperan untuk menstabilkan sediaan nanopartikel yang banyak digunakan dalam industri farmasi untuk mengendalikan pelepasan obat.¹²

Nanopartikel mempunyai bentuk dan ukuran yang menjadi penentu penting pada efektivitas obat. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel berdampak signifikan terhadap proses kelarutan, penyerapan, absorpsi dan distribusi obat. Nanopartikel dari ekstrak etanol pinang (*Areca catechu* L.) terdiri dari partikel

koloid padat berdiameter antara 1-1000nm.¹³ Dengan ukurannya yang kecil, nanopartikel dapat dengan leluasa masuk kedalam sel bakteri. Kriteria daya hambat pertumbuhan bakteri dapat dikategorikan berdasarkan zona hambat yang terbentuk pada saat pengujian antibakteri. Zona hambat diameter kurang dari 5mm dikategorikan lemah, kategori zona hambat 5-10mm dikatakan sedang, dan kategori zona hambat 10-20mm dikatakan kuat dan diameter zona hambat lebih dari 20mm dikatakan sangat kuat.¹

Berdasarkan latar belakang tersebut, mendorong penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait membuat formulasi nanopartikel ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*), dengan menggunakan kitosan dan pektin sebagai polimer untuk meningkatkan aktivitas antibakteri dengan melakukan uji aktivitas antibakteri dimana bakteri yang digunakan yaitu *Escherichia coli*. Dengan judul “**Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*”.**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana aktivitas antibakteri nanopartikel ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ?
2. Apakah kitosan dan pektin dapat digunakan sebagai polimer sediaan nanopartikel ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mahasiswa dapat mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli*.
2. Mahasiswa dapat mengetahui cara membuat nanopartikel menggunakan kitosan dan pektin menjadi sediaan nanopartikel ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) ?

1.4 Manfaat Penelitian

Mahasiswa dapat menambah ilmu pengetahuan bagi perkembangan dunia farmasi mengenai cara pembuatan nanopartikel menggunakan polimer kitosan dan pektin dan uji aktivitas antibakteri dari senyawa bahan alam yang terkandung dalam ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*).