

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karies gigi adalah infeksi berupa rusaknya struktur gigi karena larutnya struktur kimia pada permukaan gigi yang diakibatkan oleh aktivitas metabolisme biofilm dalam waktu tertentu sehingga menyebabkan gigi berlubang, nyeri, dan tanggal (Edwina *et al.*, 2016; Hidayat dan Sinta, 2018). Hasil Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) 2018 menyatakan bahwa proporsi terbesar masalah gigi di Indonesia adalah gigi rusak/berlubang/sakit, yaitu sebesar 45,3%. Penyakit pada rongga mulut seperti karies gigi dan penyakit periodontal masih menjadi penyakit yang paling umum di seluruh dunia. *World Health Organization* (WHO) menganggap penyakit ini sebagai salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling penting. WHO menyatakan bahwa 60–90% anak sekolah dan hampir 100% orang dewasa mengalami karies gigi (Ahrwar *et al.*, 2019).

Karies gigi bergantung pada beberapa faktor etiologi yang menyebabkan rusaknya jaringan gigi serta menyebabkan komplikasi lokal dan umum (Sicca *et al.*, 2016). Penyebab utama penyakit ini adalah bakteri kariogenik, karbohidrat yang difermentasi, gigi yang rentan, inang, dan waktu. Faktor biologis seperti bakteri kariogenik berperan penting dalam inisiasi dan perkembangan karies gigi (Ahrwar *et al.*, 2019). Penelitian menunjukkan bahwa bakteri patogen utama penyebab karies adalah *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus*. *Lactobacillus* dianggap sebagai flora rongga mulut kedua yang paling bersifat kariogenik. *Lactobacillus* bukan pemicu terbentuknya karies namun memainkan peran penting dalam progresivitas karies (Ahrwar *et al.*, 2019). Biasanya strain yang

ditemukan adalah *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. paracasei*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. fermentum*, dan *L. salivarius*. Level *Lactobacillus* yang tinggi dikaitkan dengan aktivitas karies yang tinggi (Hasslof, 2013). Selain *Lactobacillus*, salah satu bakteri yang ditemukan pada lesi karies dentin yang dalam adalah *Aggregatibacter* (Liu *et al.*, 2020). *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan bakteri yang bersifat patogen oportunistik dan memiliki prevalensi sebesar 32% pada sampel lesi karies dentin yang dalam (Amelinda, 2018; Kuzmanović-Radman *et al.*, 2016). Bakteri ini merupakan flora normal yang berkolonisasi pada rongga mulut. *A. actinomycetemcomitans* mempunyai sejumlah faktor virulensi yang mempengaruhi progresivitas penyakit (Amelinda, 2018). Selain itu, bakteri *A. actinomycetemcomitans* dapat memicu aktivitas *quorum sensing* dari bakteri *Streptococcus mutans* (Szafranski *et al.*, 2017).

Mikroorganisme patogen yang terdapat di rongga mulut menghasilkan asam dari fermentasi karbohidrat dan menyebabkan demineralisasi, sedangkan bakteri lain berkontribusi pada pembentukan plak. Bahan antibakteri dibutuhkan untuk menghambat aktivitas bakteri patogen rongga mulut. Beberapa bahan yang memiliki daya antibakteri telah tersedia dan digunakan di dunia kedokteran gigi, diantaranya adalah kalsium hidroksida, chlorhexidine, dan sodium hypochlorite. Kalsium hidroksida merupakan bahan yang memiliki daya antibakteri, namun kalsium hidroksida memiliki kekurangan diantaranya larut seiring berjalannya waktu, *sealing* yang kurang baik, dan terbentuk *tunnel defect* (Arandi dan Thabet, 2021). Bahan antibakteri yang biasa digunakan adalah Chlorhexidine (CHX). Chlorhexidine biasa ditemukan pada obat kumur dan pasta gigi. Namun,

penggunaan CHX dalam jangka panjang dapat menyebabkan dysgeusia dan pigmentasi pada gigi (Rajendiran *et al.*, 2021). Sodium hypochlorite (NaOCL) dapat merusak jaringan periapikal jika dipakai dalam konsentrasi tinggi dan penggunaan yang tidak hati-hati. Oleh karena itu pemakaiannya harus sangat hati-hati dan perlu ada alternatif lain yang lebih aman (Kusumawardhani *et al.*, 2018).

Ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) merupakan salah satu sumber daya paling melimpah di Indonesia dan sangat mudah didapatkan (Mahendra *et al.*, 2019). Ikan teri jengki mengandung kalsium dan fluor yang bermanfaat untuk kesehatan gigi. Kandungan fluor pada ikan teri jengki sebagian besar dalam bentuk CaF_2 (Wardani *et al.*, 2016). Ion F^- yang terkandung dalam CaF_2 pada ikan teri jengki dapat mengganggu kinerja enzim pada bakteri sehingga *Stolephorus insularis* memiliki efek antibakteri (Revianti *et al.*, 2011).

Ikan teri jengki akan diteliti dalam bentuk partikel nano. Partikel nano diklasifikasikan sebagai partikel berukuran kurang dari 100 nano meter yang telah digunakan sebagai biomaterial di bidang kedokteran dan kedokteran gigi. Pertimbangan utama dalam menggunakan partikel nano antaranya adalah karakter fisik dan kimia, termasuk muatan permukaan dan derajat hidrofobisitas, luas permukaan, dan kemampuan partikel nano yang akan diserap oleh permukaan biofilm. Efektivitas partikel nano dalam mencegah karies dikarenakan oleh kemampuan partikel nano dalam menghambat biofilm dan meningkatkan remineralisasi. Partikel nano memiliki ukuran yang lebih kecil dan area permukaan yang luas sehingga dalam pengaplikasiannya tidak memerlukan konsentrasi besar. Selain itu, partikel nano memiliki biokompatibilitas yang baik dan toksisitas yang rendah (Harahap dan Sastrodiharjo, 2014).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) memiliki daya antibakteri karena ikan teri jengki merupakan salah satu bahan alami yang memiliki kandungan fluor tinggi (15,7-38,3 ppm) dalam bentuk CaF_2 (Wardani *et al.*, 2016; Revianti *et al.*, 2011). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa ekstrak ikan teri jengki memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan memiliki daya antibakteri paling baik pada konsentrasi yang paling tinggi, yaitu 12%. Ion F^- yang terkandung dalam CaF_2 pada ikan teri jengki memiliki kemampuan menghambat enzim bakteri sehingga memiliki efek antibakteri. Pada penelitian ini akan digunakan ikan teri jengki dalam bentuk nano karena partikel nano memiliki ukuran yang kecil dan memiliki area permukaan luas sehingga dalam pengaplikasiannya tidak memerlukan konsentrasi besar. Berdasarkan fakta-fakta yang ada, maka perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan pengaruh daya antibakteri nano ikan teri jengki terhadap kelompok bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dari nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Lactobacillus acidophilus*?
2. Berapa konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dari nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

1. Menganalisis pengaruh daya antibakteri nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Lactobacillus acidophilus*.
2. Menganalisis pengaruh daya antibakteri nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Lactobacillus acidophilus*.
2. Menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.
3. Menentukan konsentrasi bunuh minimum (KBM) nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Lactobacillus acidophilus*.
4. Menentukan konsentrasi bunuh minimum (KBM) nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah terkait efektivitas daya antibakteri nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap bakteri *Lactobacillus acidophilus*.

2. Memberikan informasi ilmiah terkait efektivitas daya antibakteri nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai kandidat pemanfaatan nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) sebagai bahan antibakteri yang dapat menurunkan aktivitas *Lactobacillus acidophilus*.
2. Sebagai kandidat pemanfaatan nano ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) sebagai bahan antibakteri yang dapat menurunkan aktivitas *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.