

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prosedur dental invasif melibatkan manipulasi jaringan gingiva, periapikal gigi, atau perforasi mukosa oral, seperti pada prosedur ekstraksi gigi, bedah mulut, scaling, dan endodontik (Thornhill *et al.*, 2024). Prosedur bedah dan ekstraksi gigi dapat mengakibatkan komplikasi yang terjadi di akhir tindakan berupa kontaminasi, yaitu masuknya mikroorganisme yang dapat mengontaminasi luka operasi dan menimbulkan infeksi (Mardiyantoro *et al.*, 2018). Kontaminasi mikroorganisme yang lebih jauh dapat menimbulkan efek sistemik seperti bakteremia dan fokal infeksi (Muharammy *et al.*, 2016). Bakteremia merupakan kondisi masuknya kuman bakteri ke pembuluh darah melalui infeksi (Hartanto *et al.*, 2024). Angka terjadinya bakteremia pada prosedur dental invasif cukup tinggi, di antaranya 10-100% pada tindakan ekstraksi gigi dan 36-88% pada prosedur bedah periodontal (Ghufron & Airlangga, 2019). Bakteremia dapat menjadi predisposisi timbulnya endokarditis infektif (Puspita & Krevani, 2019).

Endokarditis infektif adalah infeksi pada permukaan endokardium jantung yang biasanya melibatkan katup jantung asli ataupun prostetik (Hubers *et al.*, 2020). Endokarditis infektif memiliki insidensi tahunan mencapai 3-10 kasus per 100.000 orang (Cahill *et al.*, 2017). Tingkat mortalitas akibat endokarditis infektif tergolong tinggi, yaitu dapat mencapai 20-30% dalam 30 hari (Talapko *et al.*, 2024; Vincent & Otto, 2018). Mikroorganisme patogen penyebab endokarditis infektif yang paling sering diantaranya adalah golongan *streptococci*, *staphylococci*, *enterococci* dan

coccobacilli Gram-negatif *fastidious* atau yang berkembang lambat (Gani & Munawwarah, 2024). Salah satu spesies bakteri *coccobacilli* Gram-negatif *fastidious* adalah *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Nørskov-Lauritsen *et al.*, 2019; Hubers *et al.*, 2020).

Aggregatibacter actinomycetemcomitans merupakan bagian dari flora alami mulut yang berperan sebagai patogen penting penyebab berbagai infeksi invasif terutama endokarditis infektif (Khaledi *et al.*, 2022). Bakteri ini termasuk dalam kelompok bakteri Gram-negatif *Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, dan *Kingella* (HACEK) yang bertanggung jawab atas 2–5% kasus endokarditis infektif (Cahill *et al.*, 2017; Liesenborghs *et al.*, 2020; Khaledi *et al.*, 2022). Organisme HACEK yang paling sering dikaitkan dengan bakteremia dan endokarditis infektif adalah *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Nørskov-Lauritsen *et al.*, 2019).

Aggregatibacter actinomycetemcomitans juga ditetapkan sebagai agen etiologi spesifik periodontitis bersama dengan *Porphyromonas gingivalis* dan *Tannerella forsythia* pada tahun 1996 (Talapko *et al.*, 2024). Periodontitis merupakan manifestasi patologis dari respon tubuh terhadap bakteri yang mengakibatkan kerusakan progresif pada jaringan pendukung gigi (Newman, 2019). *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* terlibat dalam periodontitis agresif lokal dan penyakit periodontal destruktif pada orang dewasa (Samaranayake, 2018). Terapi periodontal yang menyeluruh terdiri dari prosedur mekanis, bedah periodontal, ataupun pemberian antibiotik secara sistemik. Faktor penting dalam keberhasilan perawatan periodontitis agresif adalah kemampuan dalam mengurangi jumlah patogen periodontal terutama *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Saputri & Masulili, 2015).

Keberadaan bakteri patogen yang virulen seperti *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat meningkatkan risiko infeksi pasca prosedur invasif (Belibasakis *et al.*, 2019). Isolasi *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dari cairan tubuh steril yang diambil dari pasien infeksi jaringan lunak, osteomyelitis, dan perikarditis menunjukkan bahwa patogen berpindah dari rongga mulut melalui aliran darah menyebabkan infeksi sistemik (Chua *et al.*, 2023). Bakteri ini dapat tumbuh baik secara supragingiva maupun subgingiva dengan bermigrasi ke celah gingiva sebagai patogen penyebab infeksi serta menjadikan mukosa mulut sebagai *reservoir* yang dapat menyebar dan menyebabkan infeksi sistemik seperti bakteremia dan endokarditis infektif (Talapko *et al.*, 2024; Belibasakis *et al.*, 2019). Kemampuan bakteri ini untuk menempel pada *reservoir* dianggap sebagai langkah awal dalam terjadinya infeksi (Fine & Delusamy, 2020). Bakteri ini secara konsisten dikaitkan dengan endokarditis dalam kultur darah. Patogenesis endokarditis HACEK diduga disebabkan oleh kolonisasi orofaring dengan bakteri yang mencapai ruang vaskular setelah trauma atau infeksi lokal (Khaledi *et al.*, 2022).

Tingginya angka bakteremia pada prosedur dental mengharuskan pemberian antibiotik profilaksis sebelum dilakukan prosedur dental pada pasien dengan riwayat endokarditis infektif dan riwayat penyakit jantung (Muharammy *et al.*, 2016; Puspita & Krevani, 2019). Antibiotik profilaksis pada prosedur bedah dental juga dapat diberikan pada pasien *immunocompromised* dan riwayat infeksi berulang (Lukito, 2019). Studi ilmiah yang terus berkembang menyempurnakan informasi bahwa profilaksis pada prosedur dental invasif digunakan untuk mencegah infeksi endokarditis dari bakteri orofaringeal, terutama kelompok HACEK (Khaledi *et al.*, 2022).

Anestesi lokal juga menjadi agen antimikroba yang digunakan dalam prosedur dental invasif selain untuk mengendalikan rasa sakit (Muharammy *et al.*, 2016; Razavi & Bazzaz, 2019). Anestesi lokal dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang berada di jaringan lunak melalui proses penyuntikan. Efek daya hambat anestesi lokal pada pertumbuhan bakteri disebabkan karena pecahnya dinding sel bakteri atau membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran komponen seluler hingga menyebabkan lisis sel (Kaewjiaranai *et al.*, 2018). Hasil dari berbagai penelitian *in vitro* dalam beberapa tahun terakhir telah membuktikan potensi infiltrasi anestesi lokal sebagai agen antimikroba yang berkontribusi dalam pencegahan infeksi bedah dan pengobatan potensial infeksi luka operasi sehingga mengurangi kebutuhan pemberian antibiotik (Lagadinou *et al.*, 2020; Kesici *et al.*, 2019).

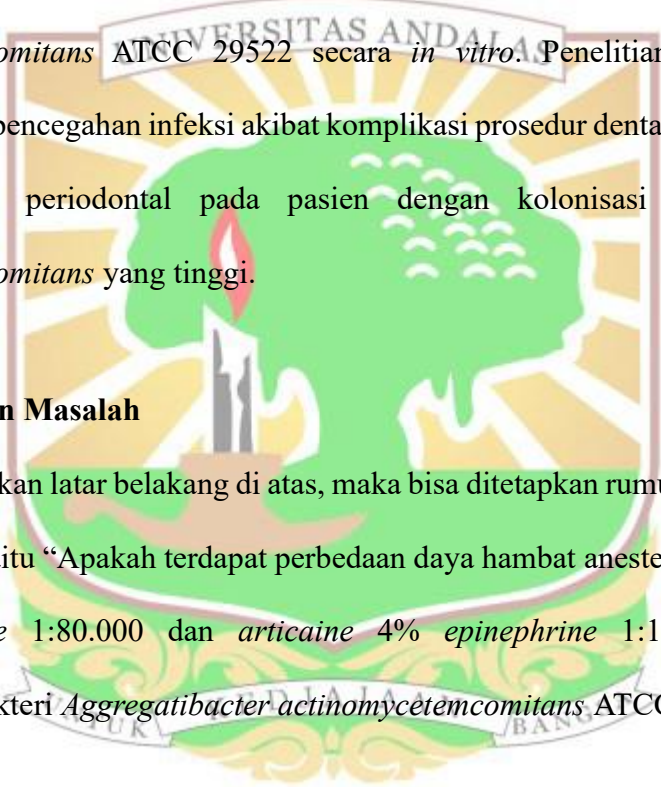
Anestesi lokal golongan amida dewasa ini lebih sering digunakan dalam kedokteran gigi karena lebih kuat, efek toksisitas relatif kecil, dan tidak menyebabkan reaksi alergi. Anestesi lokal yang paling sering digunakan adalah *lidocaine* (Kamadajaja, 2020). *Lidocaine* dianggap sebagai *gold standar* karena kinerjanya yang baik dan efek samping serta toksisitasnya yang rendah (Bahrololoomi & Rezaei, 2021). *Lidocaine* 2% merupakan anestesi yang paling sering digunakan dalam tindakan ekstraksi gigi (Muharammy *et al.*, 2016). *Lidocaine* umumnya ditambah dengan vasokonstriktor yaitu *epinephrine* untuk memperpanjang durasi kerja dan mengurangi hemostasis (Dewi *et al.*, 2022). Sediaan *lidocaine* di Indonesia umumnya mengandung *epinephrine* 1:80.000 atau tidak mengandung *epinephrine* sama sekali (Wijaya *et al.*, 2018). Penelitian di Kota Denpasar menunjukkan frekuensi penggunaan anestesi lokal tertinggi adalah *Pehacaine* atau *lidocaine* dengan vasokonstriktor sebesar 74,5% (Dewi *et al.*, 2020).

Anestesi lokal kedua yang paling sering digunakan di kedokteran gigi berdasarkan penelitian di Kota Denpasar adalah *articaine* dengan persentase 19,1% (Dewi *et al.*, 2020). *Articaine* merupakan anestesi lokal gigi relatif baru dipasarkan yang disetujui oleh US *Food and Drug Administration* (FDA) sejak tahun 2000 (Malamed, 2020; Bahrololoomi & Rezaei; 2021). Keunggulan *articaine* berada pada onset kerjanya yang cepat dan potensi toksisitasnya yang minimal (Tan *et al.*, 2025). *Articaine* umumnya digunakan dalam konsentrasi 4% dengan *epinephrine* (Muharammy *et al.*, 2016). *Articaine* lebih mungkin menyebabkan *paresthesia* pasca injeksi blok saraf terutama pada konsentrasi 4% (Aquilanti *et al.*, 2022). Pemilihan dalam penggunaan jenis anestesi lokal dikembalikan pada kebutuhan pasien, kondisi klinis, dan pengalaman masing-masing dokter (Kumar, 2015).

Articaine dan *lidocaine* tercatat memiliki efek bakterisida dan bakteristatik pada konsentrasi tertentu. Bahan anestesi lokal *lidocaine* terbukti menghambat pertumbuhan berbagai mikroba patogen seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis*, dan *Candida albicans* (Muharammy *et al.*, 2016). Penelitian lain juga menemukan daya hambat *articaine* dan *lidocaine* terhadap isolat patogen bakteri umum penyebab infeksi luka nasokomial seperti *Pseudomonas Aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus Mirabilis*, *Staphylococcus Aureus*, dan *Serratia Marcescens* (Razavi & Bazzaz, 2019). Faktor utama efek antimikroba anestesi lokal adalah komponen anestesi *lidocaine* atau *articaine* itu sendiri, komponen non aktif seperti *epinephrine* dalam dosis klinis anestesi lokal tidak konsisten dalam menunjukkan efek antimikroba (Kaewijaranai *et al.*, 2018).

Uraian di atas menunjukkan belum tersedianya penelitian spesifik dan konsisten yang membahas efek anestesi lokal terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, terutama penelitian yang menguji daya hambat anestesi lokal terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dengan metode *disk diffusion*. Hal ini menarik perhatian penulis untuk meneliti perbedaan daya hambat anestesi lokal *lidocaine* 2% *epinephrine* 1:80.000 dan *articaine* 4% *epinephrine* 1:100.000 terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 29522 secara *in vitro*. Penelitian ini diharapkan berperan dalam pencegahan infeksi akibat komplikasi prosedur dental invasif terutama pasca prosedur periodontal pada pasien dengan kolonisasi *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka bisa ditetapkan rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu “Apakah terdapat perbedaan daya hambat anestesi lokal *lidocaine* 2% *epinephrine* 1:80.000 dan *articaine* 4% *epinephrine* 1:100.000 terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 29522?”.


1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui daya hambat anestesi lokal *lidocaine* 2% *epinephrine* 1:80.000 dan *articaine* 4% *epinephrine* 1:100.000 terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 29522 secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui daya hambat anestesi lokal *lidocaine* 2% *epinephrine* 1:80.000 terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 29522 secara *in vitro*.
2. Mengetahui daya hambat anestesi lokal *articaine* 4% *epinephrine* 1:100.000 terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 29522 secara *in vitro*.
3. Mengetahui perbedaan daya hambat anestesi lokal *lidocaine* 2% *epinephrine* 1:80.000 dan *articaine* 4% *epinephrine* 1:100.000 terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 29522 secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai potensi anestesi lokal *lidocaine* 2% *epinephrine* 1:80.000 dan *articaine* 4% *epinephrine* 1:100.000 sebagai agen antibakteri yang dapat mengurangi risiko terjadinya infeksi.

1.4.2 Bagi Ilmu Kedokteran Gigi

Memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan tentang pengaruh *lidocaine* 2% *epinephrine* 1:80.000 dan *articaine* 4% *epinephrine* 1:100.000 terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 29522 sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam membuat keputusan yang lebih tepat mengenai pilihan anestesi lokal berdasarkan sifat dan kemanjuran antibakterinya.

1.4.3 Bagi Peneliti

Menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman peneliti dalam bidang eksperimental laboratorium dan sebagai sarana pengembangan ilmu kedokteran gigi yang didapat selama proses pembelajaran.

