

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini, peneliti menggali informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi. Berdasarkan bidang yang diteliti, belum ada penelitian lain yang melakukan penelitian yang sama dengan judul penelitian ini. Namun dari penelitian sebelumnya terdapat beberapa penelitian sejenis sehingga dapat dibandingkan. Adapun penelitian sebelumnya yang menjadi pandangan serta bahan perbandingan antara lain:

1. Penelitian oleh Kim dan Lee (2015) dengan judul “Antimicrobial Susceptibility and Pathogenic Genes of *Staphylococcus aureus* Isolated From The Oral Cavity of Patients with Periodontitis”. Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan yakni terletak pada uji resistensi bakteri yaitu peneliti tidak melakukan uji resistensi bakteri, sampel penelitian yang digunakan yaitu pada penelitian diatas menggunakan sampel saliva pasien dengan penyakit periodontal sedangkan peneliti menggunakan sampel swab rongga mulut dengan karang gigi.
2. Penelitian oleh Cuestaet *al.*, (2010), dengan judul “Prevalence of *Staphylococcus spp* and *Candida spp* in the oral cavity and periodontal pockets of periodontal disease patients”. Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan yakni terletak pada sampel penelitian yang digunakan yaitu pada penelitian diatas menggunakan pasien dengan *plak subgingiva* dan rongga mulut individu dengan penyakit *periodontal gingiva* sedangkan peneliti menggunakan swab rongga mulut mahasiswa dengan karang gigi. Selain itu,

perbedaan juga terdapat pada identifikasi yang dilakukan yaitu penelitian diatas mengidentifikasi bakteri *Stapylococcus sp.* dan jamur *Candida sp.*, sedangkan peneliti spesifik mengidentifikasi bakteri *Stapylococcus aureus*.

3. Penelitian oleh Badruttamam dkk., (2016), dengan judul “Identifikasi Bakteri Pada Mulut”. Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan yakni terletak pada sampel penelitian yang digunakan yaitu pada penelitian diatas menggunakan sampel mulut sehat dan sampel mulut yang sedang terserang lesi (sariawan)sedangkan peneliti menggunakan sampel swab rongga mulut dengan karang gigi.
4. Penelitian oleh Risky dkk., (2019), dengan judul “Uji Screening *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)* Menggunakan Antibiotik *Cefoxitin (fox)* 30 µg Pada Pasien Penderita Abses Gigi di Klinik BPJS Mataram”. Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan yakni terletak pada bakteri yang diidentifikasi yaitu pada penelitian diatas digunakan untuk mengidentifikasi bakteri MRSA sedangkan peneliti mengidentifikasi bakteri *Stapylococcus aureus*dan juga perbedaan pada sampel yang digunakan yaitu penelitian diatas menggunakan sampel pasien penderita abses gigi sedangkan peneliti menggunakan sampel swab rongga mulut dengan karang gigi.
5. Penelitian oleh Vellappally *et al.*, (2017), dengan judul “Occurrence of Vancomycin-Resistant *Staphylococcus aureus* in the Oral Cavity of Patients With Dental Caries”. Adapun perbedaan perbedaan penelitian yang dilakukan yakni terletak pada sampel penelitian yang digunakan yaitu pada penelitian diatas menggunakan sampel karies gigi sedangkan peneliti menggunakan sampel swab rongga mulut dengan karang gigi. Selain itu penelitian diatas

juga melakukan uji resistensi antibiotik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang teridentifikasi sedangkan peneliti tidak melakukan uji resistensi antibiotik.

B. Bakteri rongga mulut

Rongga mulut merupakan salah satu tempat di tubuh manusia dengan susunan kualitas bakteri yang paling bervariasi. Ekologi dari mikroflora mulut baru diketahui sedikit sekali, walaupun terdapat lebih dari 400 spesies mikroba yang teridentifikasi hidup dalam mulut, mungkin lebih dari jumlah di atas yang belum teridentifikasi (Fikriyanti, 2010).

Kelembaban yang sangat tinggi, adanya makanan terlarut secara konstan dan juga partikel-partikel kecil makanan membuat mulut menjadi lingkungan ideal bagi pertumbuhan bakteri. Air liur terdiri dari air, asam amino, protein, lipid, karbohidrat dan senyawa-senyawa anorganik merupakan medium yang kaya serta kompleks yang dapat digunakan sebagai sumber nutrisi bagi mikroba di berbagai permukaan mulut. Bakteri-bakteri dapat bertahan dan berkembang biak karena memperoleh energi dan bahan baku yang diperlukan dari sisa makanan dan juga dari protein ludah dan glikoproteinnya (Fikriyanti, 2010).

Bakteri dalam rongga mulut bertindak sebagai flora normal. Namun dalam keadaan tertentu dapat berubah menjadi patogen dan menimbulkan penyakit bila terjadi perubahan substrat atau berpindah dari habitat yang semestinya. Beberapa bakteri yang terdapat di dalam rongga mulut:

1. Genus *Staphylococcus*

Genus *Staphylococcus* terdiri dari sekurangnya 30 spesies. Tiga spesies utama yang penting secara klinik adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus*

epidermis, *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* merupakan *pathogen* utama bagi manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya, bervariasi dalam beratnya mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan, sampai infeksi berat yang mengancam jiwa (Hardita, 2016).

2. Genus *Streptococcus*

Genus *Streptococcus* yang terdapat di dalam rongga mulut yaitu *Streptococcus salivarius* menghuni permukaan lidah, *Streptococcus mitis* menghuni sebagian besar mukosa pipi dan *Streptococcus sanguinis* menghuni permukaan gigi. Selain itu ditemukan juga spesies bakteri yang menyebabkan penyakit mulut dan gigi, seperti *Streptococcus mutans* yang menyebabkan karies gigi (Fikriyanti, 2010).

3. Genus *Lactobacillus*

Morfologi sel dari *Lactobacillus* berbentuk batang pendek, tidak berspora, tidak berflagel, tidak berkapsul, gram positif. Beberapa spesiesnya adalah *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus casei* (Hardita, 2016).

C. Gigi

Gigi merupakan jaringan dalam tubuh yang paling keras jika dibandingkan dengan jaringan tubuh yang lain. Strukturnya terbentuk dari email yang amat keras, *dentin* (tulang gigi) di dalamnya, *pulpa* yang berisi pembuluh darah, pembuluh saraf, dan bagian lain yang memperkokoh gigi. Namun demikian, gigi juga merupakan jaringan tubuh yang mudah sekali mengalami

kerusakan. Setiap gigi memiliki tiga bagian yaitu mahkota gigi, leher gigi dan akar gigi(Solikin, 2013).

D. Karang gigi

1. Definisi karang gigi

Karang gigi adalah plak gigi terklasifikasi yang melekat ke permukaan gigi asli maupun gigi tiruan. Plak gigi merupakan deposit lunak yang melekat erat pada permukaan gigi, terdiri atas mikroorganisme yang berkembang biak dalam suatu matrik interseluler jika seseorang melalaikan kebersihan gigi dan mulutnya. Biasanya karang gigi terdiri dari plak bakteri yang telah mengalami mineralisasi (Putri dkk., 2010).

Karang gigi terbentuk karena adanya pengendapan sisa makanan dengan air ludah dan kuman, selanjutnya akan terjadi proses pengapuran yang lama-kelamaan menjadi keras. Karang gigi juga terbentuk oleh karena pengendapan kalsium pada plak basa kemudian terjadi pengapuran dan mengeras maka terbentuklah karang gigi. Mineral kalsium dan phospat sebagai pembentuk karang gigi dapat diperoleh dari konsumsi makanan dan minuman (Artawa danSwastini, 2011). Karang gigi terletak pada permukaan gigi berwarna mulai dari kekuning-kuninganan, sampai dengan kehitam-hitaman dan mempunyai permukaan kasar (Arini, 2013). Berikut adalah gambar karang gigi:



Gambar 1. Karang gigi (sumber: Dewi, 2013)

2. Jenis karang gigi

a. *Kalkulus supragingival*

Kalkulus supragingival adalah karang gigi yang melekat pada permukaan mahkota gigi dan dapat dilihat. Karang gigi ini berwarna putih kekuning-kuningan, konsistensinya keras seperti batu tanah liat dan mudah dilepaskan dari permukaan gigi. Warna karang gigi dapat dipengaruhi oleh pigmen sisa makanan atau dari merokok. *Kalkulus supragingiva* dapat terjadi pada satu gigi, sekelompok gigi, atau pada seluruh gigi.

b. *Kalkulus subgingival*

Kalkulus subgingival adalah karang gigi yang berada dibawah batas *gingiva* margin, biasanya pada daerah saku gusi dan tidak dapat terlihat pada waktu pemeriksaan. Untuk menentukan lokasi dan luasannya harus dilakukan probing dengan eksplorator, biasanya padat dan keras, warnanya cokelat tua atau hijau kehitam-hitaman, konsistensinya seperti kepala korek api dan melekat erat pada permukaan gigi (Putri dkk., 2010).

3. Penyebab karang gigi

Adapun faktor yang menyebabkan karang gigi lebih mudah terbentuk, yaitu:

- a. Bakteri yang memakan sisa-sisa makanan yang menempel pada gigi dan sela-sela gigi dapat menyebabkan terbentuknya karang gigi. Proses pembentukan diawali dengan melekatnya glikoprotein pada email yang kemudian membentuk suatu lapisan tipis, lembut, tidak berwarna dan transparan yang disebut dengan pelikel saliva. Pembentukan pelikel terjadi pada beberapa saat setelah membersihkan gigi. Setelah terbentuknya pelikel, terjadi kolonisasi awal bakteri yang melekatkan diri pada pelikel tersebut. Pada tahap kolonisasi awal, pertumbuhan bakteri terjadi sangat cepat, hanya membutuhkan waktu beberapa menit, setelah itu pelikel langsung dipenuhi oleh populasi bakteri dan membentuk plak yang lama-kelamaan jika tidak dibersihkan dapat menyebabkan terjadinya karang gigi (Putri dkk., 2010).
- b. Merokok. Kandungan pada rokok salah satunya tar dapat menyebabkan adanya penodaan pada gigi, permukaan gigi akan menjadi kasar dan mempercepat akumulasi plak pada gigi yang menandakan buruknya kebersihan gigi dan mulut perokok. Plak yang menumpuk pada gigi perokok, jika tidak dilakukan pengendalian plak, maka timbunan bakteri di dalam plak akan semakin banyak dan plak mengalami pertambahan massa, kemudian berlanjut dengan pengerasan yang disebut dengan karang gigi (*kalkulus*) (Sumerti, 2016).
- c. Keasaman pH saliva. Semakin tinggi pH saliva (di atas 7) maka saliva bersifat basa, sebab saliva yang bersifat basa apabila bertemu dengan sisa makanan

yang bersifat asam akan terjadi pembentukan garam. Mula-mula, reaksi ini menimbulkan plak, dan lama-kelamaan terbentuklah karang gigi. Area yang paling sering timbul karang gigi yaitu gigi bagian depan bawah dan geraham atas bawah kiri dan kanan karena pada area itu dekat dengan kelenjar air liur. Karang gigi yang tidak kunjung dibersihkan dapat menyebabkan gusi berdarah, bau mulut akibat pembusukan sisa-sisa makanan, serta iritasi dan peradangan yang menjadi penyebab penyakit sistemik.

- d. Friksi atau gesekan oleh makanan yang dikunyah. Mengunyah makanan dengan satu sisi biasanya memiliki karang gigi yang banyak pada bagian yang jarang digunakan untuk mengunyah sehingga, terdapat sisa makanan yang menempel pada bagian gigi yang tidak digunakan dan menjadi sumber nutrisi bagi bakteri yang ada di gigi (Triyanto dan Nugroho, 2017),
- e. Mengonsumsi air yang banyak mengandung kalsium sehingga akan mempercepat pengapuran dan pengendapan plak menjadi karang gigi (Artawa dan Swastini, 2011).
- f. Pengaruh diet terhadap pembentukan plak dalam dua aspek, yaitu pengaruhnya secara fisik dan pengaruhnya sebagai sumber makanan bagi bakteri di dalam plak. Jenis makanan, yaitu keras dan lunak, mempengaruhi pembentukan plak pada permukaan gigi, plak hanya terbentuk jika lebih banyak mengonsumsi makanan lunak, terutama makanan yang mengandung karbohidrat jenis sukrosa, karena akan menghasilkan dekstran dan levan yang memegang peranan penting dalam pembentukan matriks plak, sehingga akan menyebabkan terbentuknya karang gigi (Senjaya, 2014).

g. Perilaku menggosok gigi. Perilaku menggosok gigi berhubungan dengan skor plak, bahwa plak telah dianggap sebagai faktor penting penyebab karies gigi dan penyakit periodontal. Plak timbul beberapa saat setelah menggosok gigi. Plak tidak bisa dilihat dengan mata sehingga orang cenderung mengabaikan bahkan tidak tahu bahwa adanya plak memudahkan melekatnya sisa makanan yang bila tidak dibersihkan akan terjadinya metabolisme bakteri dan menyebabkan penyakit gigi serta karang gigi jika tidak dihilangkan (Wiradona, Widjanarko, dan Syamsulhuda, 2013).

E. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi

Sedikitnya ada 35 spesies dalam genus *Staphylococcus* tetapi hanya 3 yang penting secara medis yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama pada manusia. Semua manusia pernah terinfeksi *Staphylococcus aureus* selama masa hidupnya dengan manifestasi berupa keracunan makanan, infeksi ringan hingga infeksi berat. Spesies *Staphylococcus* yang bersifat *coagulase-negative* merupakan flora normal manusia, hanya kadang-kadang menyebabkan infeksi oportunistik yang umumnya berhubungan dengan penggunaan berbagai peralatan medis khususnya pada bayi, lansia dan pasien yang *immunocompromised* (Elisa, 2012). Klasifikasi ilmiah dari bakteri *Staphylococcus aureus*, antara lain:

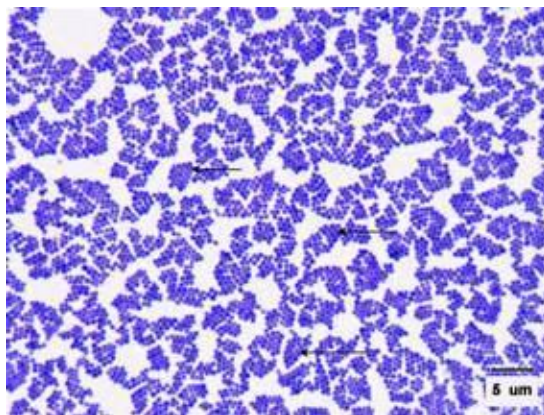
Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Phylum : *Firmicutes*

Class : *Bacilli*
Order : *Bacillales*
Family : *Staphylococcaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Species : *Staphylococcus aureus*

Gambar bakteri *Staphylococcus aureus* dengan pewarnaan gram ditunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan pewarnaan gram (sumber: Taylor dan Unakal, 2019).

2. Morfologi

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram-positif (pewarnaan ungu oleh pewarnaan Gram) yang berbentuk *cocci* dan cenderung tersusun dalam kelompok yang digambarkan "seperti anggur", berdiameter 0,7-1,2 μm, tidak bergerak, dan tidak bersepora. Di media selektif seperti MSA, bakteri ini dapat tumbuh dalam garam hingga 10%, dan koloni seringkali berwarna emas atau kuning (*aureus* berarti emas atau kuning). Tes identifikasi biokimia khas termasuk katalase positif (semua spesies *Staphylococcus patogen*), koagulase

positif (untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya) (Taylor dan Unakal, 2019).

3. Pertumbuhan dan Pembenuhan

Pertumbuhan optimal *Staphylococcus* adalah pada suhu 37°C baik dalam keadaan aerob atau mikroaerofilik, akan tetapi pembentukan pigmen optimal pada suhu 20-25°C. Koloni pada agar datar berbentuk bulat, lembut dan mengkilat. *Staphylococcus* bersifat *anaerob fakultatif* dan dapat tumbuh karena melakukan respirasi aerob atau fermentasi dengan hasil utama asam laktat. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 15-45°C dan dalam NaCl berkonsentrasi 15%. *Staphylococcus aureus* dan beberapa spesies lain dapat menyebabkan hemolisis yang dapat dilihat pada media agar darah. *Staphylococcus* dapat menyebabkan penyakit karena kemampuannya melakukan pembelahan dan menyebar luas ke dalam jaringan dan melalui produksi beberapa bahan ekstraseluler (Amalia dkk., 2016).

4. Peranan *Staphylococcus aureus* dalam menyebabkan infeksi di dalam rongga mulut

Salah satu mekanisme pertahanan dari *Staphylococcus aureus* adalah kapasitas untuk membentuk *biofilm*. Biofilm merupakan kesatuan dari permukaan sel mikroba yang dilingkupi oleh matriks substansi polimerik ekstraseluler. Bakteri yang menyusun biofilm bersifat heterogen dalam ruang dan waktu. Biofilm terus berkembang yang dipengaruhi oleh proses internal dan eksternal. Bakteri yang tertanam di dalam biofilm sering sulit untuk dimatikan dengan regimen antibiotik standar. Akibatnya, banyak pengobatan infeksi kronis

terhalang oleh biofilm dari *Staphylococcus aureus*, termasuk *endokarditis* dan *osteomyelitis*. Biasanya infeksi *Staphylococcus* menyebabkan terbentuknya suatu kantung berisi nanah, yaitu abses dan bisul. *Staphylococcus* dapat menyebar melalui pembuluh darah dan menyebabkan abses pada organ dalam (seperti paru-paru), tulang, berkolonisasi sementara dalam rongga mulut dan jarang diketahui sebagai spesimen klinis (Aslim, 2014).

Adanya MRSA dalam rongga hidung, kulit yang luka dan saluran pernapasan telah diketahui sebelumnya, tetapi hanya sedikit yang mengetahui keberadaannya di rongga mulut atau kemungkinan terlibatnya MRSA pada praktik kedokteran gigi. Beberapa laporan menunjukkan *Staphylococcus aureus* menetap di rongga mulut, khususnya pada anak-anak, tempat MRSA dapat berkembang dan menyebabkan infeksi nosokomial. Gejala yang biasa dikaitkan dengan MRSA yaitu eritema, pembengkakan, rasa sakit atau terbakar pada mukosa. MRSA pada rongga mulut meningkatkan terjadinya infeksi silang antara pasien dan paramedis (Aslim, 2014).

5. Pencegahan dan pengendalian

Staphylococcus aureus menyebar melalui udara dan melalui tangan pekerja pelayanan kesehatan. Pasien yang terkoloni maupun terinfeksi oleh MRSA atau GRSA harus diisolasi dalam ruang terpisah dengan tindakan pencegahan luka dan enterik. Staf dapat menjadi pembawa dan menyebarkan organisme secara luas di lingkungan (Gillespie dan Kathleen, 2009).

F. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus menghasilkan beragam produk-produk akhir metabolik, beberapa diantaranya memiliki peran dalam patogenitas organisme. Ketika terdapat peluang infeksi *Staphylococcus*, isolasi *Staphylococcus aureus* sangat penting secara klinis (Cappuccino dan Sherman, 2013). Faktor virulen dapat dibedakan dari *Staphylococcus aureus* yang lain dan diidentifikasi dengan bermacam uji laboratorium meliputi:

1. Media Tioglikolat

Perbenihan cair tioglikolat adalah media penyubur, yang mengandung bahan-bahan nutrisi seperti casein, ragi dan ekstrak daging sapi serta vitamin untuk mempercepat pertumbuhan, bahan lain yang ditambahkan indikator oksidasi-reduksi (resazurin), dextrose, vitamin K1 dan hemin biasa ditambahkan pada media modifikasi thayer martin sebagai tambahan pada media ditambahkan 0,075% untuk mencegah pengaruh oksigen langsung terhadap larutan, bahan tambahan ini diberikan untuk memberikan suasana anaerob pada bagian dasar tabung sehingga bakteri anaerob dapat tumbuh. Penggunaan media tioglikolat cair untuk inkubasi bakteri dalam kondisi aerob.

2. MSA (*Mannitol Salt Agar*)

Uji *Mannitol Salt Agar* (MSA), merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan memfermentasi mannitol pada *Staphylococcus sp.* Hasil positif ditunjukkan perubahan warna pada medium dari warna merah menjadi kuning karena adanya fenol acid dan hasil negatif tidak ada perubahan warna (Toelle dan Lenda, 2014). Produk yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* ini adalah asam organik yang mengubah indikator pH di MSA, merubah warna

merah media MSA menjadi kuning cerah. Media MSA mengandung konsentrasi garam NaCl yang tinggi (7,5%-10%) sehingga membuat MSA menjadi media selektif untuk *Micrococcaceae* dan *Staphylococcus*, karena tingkat NaCl yang tinggi menghambat bakteri yang lain tumbuh (Rahmi dkk., 2015).

3. Uji katalase

Uji katalase, merupakan uji yang digunakan untuk membedakan spesies *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* Katalase positif ditunjukkan adanya gelembung gas (O_2) yang diproduksi oleh genus *Staphylococcus* (Toelle dan Lenda, 2014). Uji katalase digunakan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri yang diuji. Kebanyakan bakteri memproduksi enzim katalase yang dapat memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Hidrogen peroksida terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan aerob dapat menguraikan zat toksik tersebut. Penentuan adanya katalase diuji dengan larutan H_2O_2 3% pada bakteri yang telah dibiakkan. Pada bakteri yang bersifat katalase positif terlihat pembentukan gelembung di dalam tabung reaksi (Rahmi dkk., 2015).

4. Uji Koagulase

Uji koagulase merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya enzim koagulase yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* (Toelle dan Lenda, 2014). Koagulase merupakan protein ekstraseluler yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* yang dapat menggumpalkan plasma dengan bantuan faktor yang terdapat dalam serum. Faktor ini bereaksi dengan koagulase dan menghasilkan suatu esterase yang dapat membangkitkan aktivitas penggumpalan

dengan cara sama untuk mengaktivasi protrombin menjadi trombin. *Staphylococcus aureus* menghasilkan koagulase yang bekerja sama dengan faktor serum untuk koagulasi plasma. Koagulase berperan pada pembentukan dinding fibrin sekeliling lesi *Staphylococcus*, yang membantu untuk bertahan dalam jaringan. Koagulase juga menyebabkan deposisi fibrin pada permukaan *Staphylococcus* yang memungkinkan melindungi bakteri dari fagositosis atau pengrusakan dalam sel fagosit (Lestari dan Salasia, 2015).