

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan mengenai Karies Gigi

1. Karies Gigi

a. Definisi Karies

Istilah karies gigi berasal dari kata latin karies untuk pembusukan dan dari bahasa Irlandia kuno *chrinn* yaitu membusuk. Istilah ini awalnya digunakan hanya untuk menggambarkan lubang yang kecil pada gigi (Conrads, 2018).

Karies merupakan kerusakan gigi yang disebabkan karena adanya infeksi pada area gigi serta didukung dengan adanya demineralisasi pada email dan dentin. Karies sendiri memiliki beberapa penyebab, yaitu fermentasi karbohidrat dengan mikroorganisme pada rongga mulut seperti *streptococcus* dan *lactobacillus*. Semua berawal dari adanya demineralisasi permukaan gigi yang akan berkembang menjadi kavitas dan jika tidak segera ditangani akan merusak lebih dalam bagian gigi hingga mengenai pulpa dan dapat diikuti dengan adanya pembengkakan sehingga saat digunakan mengunyah akan terasa sangat sakit (Mathur, 2018).

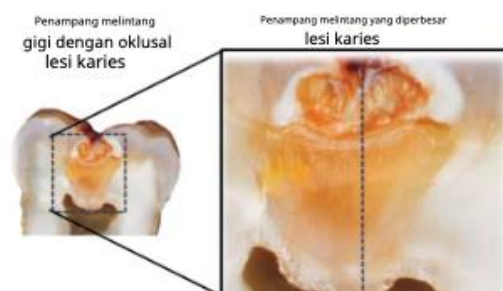
b. Prevalensi Karies Gigi

Data survei WHO menyatakan 60-90% anak di seluruh dunia menderita kerusakan gigi. Prevalensi karies gigi pada anak tertinggi di Amerika Serikat dan Eropa, dengan indeks cukup rendah di Mediterania timur dan Pasifik barat, dan prevalensi terendah di Asia Tenggara serta Afrika (Rosalina dan Jeddy, 2021).

Menurut Riskesdas, proporsi penduduk dengan masalah gigi dan mulut meningkat dari 23,2% menjadi 25,9% pada tahun 2007 dan 2013. Pada tahun 2018, penduduk Indonesia dengan masalah gigi dan mulut meningkat menjadi 57,6% (Rekawati dan Frisca, 2020).

Data Riskesdas tahun 2018, prevalensi karies gigi pada anak di bawah usia 18 tahun di Indonesia mencapai 81,5%. Setengah dari 75 juta anak Indonesia di bawah usia 5 tahun menderita kerusakan gigi, dan jumlahnya terus meningkat setiap tahun (Rekawati dan Frisca, 2020).

c. Histologi Jaringan Karies – Perspektif Mikrobiologi



Gambar 1. 1 Histologi jaringan karies (Conrads, 2018)

Tingkat keberhasilan dalam mengeliminasi bakteri selama preparasi kavitas dan sebelum insersi restorasi dapat meningkatkan umur restorasi dan keberhasilan prosedur restoratif. Pemberantasan total bakteri pada gigi yang terkena karies selama preparasi kavitas dianggap sebagai tugas klinis. Upaya untuk menggali jaringan karies yang sangat luas dapat mempengaruhi vitalitas pulpa dan melemahkan struktur gigi. Pada prinsipnya, desinfeksi preparasi kavitas setelah ekskavasi karies dapat membantu menghilangkan sisa-sisa bakteri, mengurangi risiko karies berulang dan kegagalan restorasi. Hal ini ditandai dengan dentin yang tidak teratur di lokasi karies (Conrads, 2018).



Gambar 1. 2 Histologi lesi karies parah pada molar (Conrads, 2018)

Secara klinis lapisan luar dari dentin lunak, terdiri dari biofilm mikroba yang menempel, hal ini mengakibatkan adanya zona terkontaminasi. Zona nekrotik atau terkontaminasi ini memenuhi semua kriteria untuk perkembangan penyakit (demineralisasi) karena bersifat anaerob (potensi redoks rendah menuntut pergantian substrat yang cepat untuk sumber energi yang cukup) dan apabila

terdapat makanan yang memiliki konsentrasi tinggi karbohidrat akan terjadi fermentasi, sehingga lapisan ini harus dihilangkan.

Lapisan berikutnya adalah zona demineralisasi, yang secara klinis berkorelasi dengan dentin kasar. Zona ini dicirikan oleh sedikit mikroorganisme per miligram, sangat sedikit nutrisi (karena sudah dikonsumsi oleh bakteri dan ragi di lapisan luar), dan suasana anaerob yang ketat. Sementara kondisi terakhir mendukung demineralisasi dengan produksi asam, jumlah bakteri fermentasi yang rendah dan sumber nutrisi yang sangat rendah menghalangi multiplikasi dan metabolisme yang substansial. Ini berarti lesi dan bakteri ditahan, tetapi hanya sementara. Jika ada pembentukan celah pada permukaan restorasi gigi, kemungkinan lebih lanjut didukung oleh kebocoran mikro dan protein saliva ke celah gigi, maka hal ini mengarah pada kolonisasi mikroba yang tak terhindarkan dari air liur, dan pada akhirnya akan terjadi pembentukan karies sekunder. Oleh karena itu, apabila terdapat lesi harus dilakukan pengangkatan selektif jaringan nekrotik agar memiliki keuntungan klinis dan juga menurunkan risiko pertumbuhan kembali sel mikroba yang masih hidup (Conrads, 2018).

d. Patogenesis Karies Gigi



Gambar 1.3 Plak gigi dengan *disclosing agent* (Kusuma, 2016).

Plak melekat pada permukaan gigi dan akan terjadi akumulasi debris (deposit lunak) yang membentuk biofilm serta menjadi kumpulan mikroorganisme serta berada pada lingkungan yang lembab dan cukup aliran nutrisi. Mikroorganisme merupakan komposisi dari plak gigi. Pada awal pembentukan plak, kokus Gram-positif adalah spesies yang paling umum seperti *Streptococcus mutans*, selain itu ada pula *Streptococcus sangis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus viscosus*, dan beberapa strain lainnya (Subekti *et al.*, 2019).

Jika terdapat makanan kariogenik seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, dan maltose yang akan difermentasikan oleh bakteri tersebut maka akan terjadi suasana mulut yang asam sehingga terjadi penurunan pH yang akan mengakibatkan terjadinya demineralisasi karena adanya peluruhan kalsium yang akan merusak email dan akan menyebabkan karies pada gigi (Listrianah, 2017).

1) Faktor Etiologi Karies pada Gigi

- a. Host, mencakup bentuk anatomi gigi, posisi gigi, dan saliva.

- b. Agen, berupa mikroorganisme.
- c. Substrat, makanan yang mengandung karbohidrat.
- d. Waktu, berupa durasi dari substrat yang menempel pada permukaan gigi yang dapat menimbulkan lesi karies (Listriana, 2017).

2) Definisi Plak Gigi

Plak gigi biasa disebut dengan biofilm oral, biofilm gigi adalah komunitas mikroorganisme yang berkumpul dan berkembang biak serta melekat pada jaringan keras gigi. Plak biasanya akan menempel pada permukaan gigi dengan membentuk suatu deposit lunak dan berawal dari mikroorganisme yang berkembang biak dalam matrik interseluler pada rongga mulut yang tidak terjaga kebersihannya (Digel *et al.*, 2020). Plak merupakan lapisan yang tipis pada gigi dan tidak menghasilkan warna (Anwar *et al.*, 2021). Organisme yang sangat berperan dalam pembentukan plak adalah *Streptococcus mutans*. Plak gigi dibagi menjadi dua, yang pertama adalah plak supragingiva yang dapat berada pada tepi gingiva dan ditemukan 1 jam setelah individu membersihkan gigi. Hal ini karena adanya kontak erat antara bakteri dengan saliva. Dan yang kedua adalah plak subgingiva dapat ditemukan pada bagian bawah dalam gingiva yang dapat ditemukan dari 3-12 minggu setelah terbentuknya plak supragingiva (Lemos *et al.*, 2019).

3) Macam-Macam Plak

a) Plak Supragingiva

Plak ini berada pada bagian koronal gigi hingga ke margin gingiva dan berupa lapisan yang sangat tipis dan sulit terlihat. Namun, ada pula plak supragingiva akan terlihat tebal dan jelas hingga menutupi margin gingiva (Weka *et al.*, 2018).

b) Plak Subgingiva

Plak ini dapat ditemukan pada bagian apical gigi sampai ke margin gingiva. Hampir seluruh plak gigi memiliki kandungan glikoprotein dan polisakarida yang dihasilkan dari bakteri plak itu sendiri serta plak ini biasanya lebih sering menjadi penyebab penyakit periodontal individu karena akan masuk ke dalam *gingival pocket* dan merusak jaringan periodontal (Weka *et al.*, 2018).

4) Tahapan Terjadinya Plak Gigi

Tahapan dalam tersusunnya plak gigi ada 3 step (Tuti dan Hadisusanto, 2017) :

a) Step 1

Terbentuk pasca menggosok gigi dalam waktu hitungan menit. Disini akan muncul lapisan *acquired pellicle*.

b) Step 2

Dengan adanya *acquired pellicle* maka bakteri akan berproliferasi menyusun lapisan plak sehingga akan semakin menebal. Hal ini disebabkan karena mulai terbentuknya hasil metabolisme serta adhesi yang berasal dari bakteri permukaan luar plak, dan mengakibatkan lingkungan anaerob di dalam plak.

c) Step 3

Terjadi *secondary colonization and mature*, jika dalam kurun waktu 2 hingga 4 hari *oral hygiene* terabaikan, maka bakteri *coccus* gram negatif (*Salmonella*, dan *Escherichia*) jumlahnya semakin bertambah, dan *coccus* gram positif dari *Staphylococcus* dan *Streptococcus* akan berkurang.

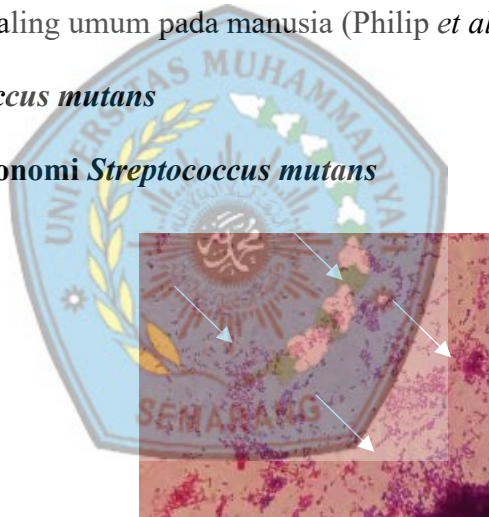
5) Peran Mikroba

Peran mikroba dalam perkembangan lesi karies disarankan pada awal tahun 1890 dengan teori kemoparasit Miller, dan pada akhir abad kesembilan belas telah diterima secara umum bahwa penyakit gigi disebabkan oleh pertumbuhan bakteri yang berlebihan secara nonspesifik dalam plak gigi. Menurut hipotesis plak nonspesifik atau *Non Specific Plaque Hypothesis* (NSPH) ini adalah jumlah plak yang menentukan tingkat patogenisitas tanpa membedakan tingkat virulensi bakteri yang berbeda. Menerapkan NSPH, direkomendasikan bahwa cara

terbaik untuk mencegah karies adalah penghilangan plak sebanyak mungkin secara mekanis dengan menyikat gigi atau flossing. Pada tahun 1976, Loesche mengumumkan *Specific Plaque Hypothesis* (SPH), mendalilkan bahwa karies gigi adalah 'infeksi' yang disebabkan oleh bakteri spesifik dalam plak gigi perkembangan karies termasuk dalam kelompok spesies bakteri acidogenic dan aciduric gram positif yaitu *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* adalah yang paling umum pada manusia (Philip *et al.*, 2018).

2. *Streptococcus mutans*

a. Taksonomi *Streptococcus mutans*



Gambar 2.1 *S. mutans* (Miranti *et al.*, 2019).

Klasifikasi *S. mutans* adalah sebagai berikut (Warna, 2011):

Kingdom : Monera

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacili

Ordo : Lactobacilalles

Famili : Streptococcaceae

Genus : Streptococcus

Spesies : *Streptococcus mutans*

b. Peran *Streptococcus mutans*

Karies serta *Early Childhood Caries* (ECC) sangat sering terjadi, hal ini diakibatkan karena banyaknya mikroorganisme yang ada pada rongga mulut manusia, dan yang paling banyak menempati rongga mulut manusia adalah *Streptococcus mutans* (Ayu dan Suratri, 2021).

Bakteri ini akan membentuk komunitas biofilm kompleks yang disebut dengan plak gigi dan akan melekat pada permukaan gigi. Selain itu *Streptococcus mutans* memiliki potensi kariogenik karena kemampuannya dalam menghasilkan asam organik. Asam organik inilah yang mendukung pada proses demineralisasi ini ada pada asam laktat dan asam piruvat yang dapat mempengaruhi pH seperti menurunkan pH saliva, plak, dan cairan sekitar gigi. Dengan asam organik inilah akan terbentuk fermentasi karbohidrat makanan yang bertujuan untuk mengembangkan mekanisme bertahan hidup bakteri tersebut. Selain itu *Streptococcus mutans* memiliki kemampuan yang lebih baik dalam bertahan hidup pada rongga mulut individu sehingga dapat dengan mudah menyebabkan perkembangan dan progresi kearah karies yang lebih lanjut. (Bottner *et al.*, 2020).

3. *Sonneratia alba*

1) Taksonomi *Sonneratia alba*

Dibawah ini adalah taksonomi *Sonneratia alba* menurut (Puspayanti *et al.*, 2013):

Kingdom : Plantae

Filum : Tracheophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Myrtales

Famili : Lythraceae

Genus : Sonneratiaceae

Spesies : *Sonneratia alba*



Gambar 2. 2 *Sonneratia alba* (Puspayanti, Tellu and Suleman, 2013)

Mangrove merupakan kelompok pohon dan semak toleran garam yang berbatas pada zona payau, muara, serta bagian tropis dan subtropis pada perairan terpencil di seluruh wilayah. Pada perbandingan antara ekosistem laut dan darat, mangrove menghilangkan energi gelombang, menstabilkan pantai dan menyediakan penyangga penting untuk melindungi dari erosi pantai dan bencana alam seperti angin topan serta tsunami (Li *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini, bahan akan diekstrak antara metanol dengan ekstrak kulit batang *S. alba*. Ekstraksi adalah proses memisahkan

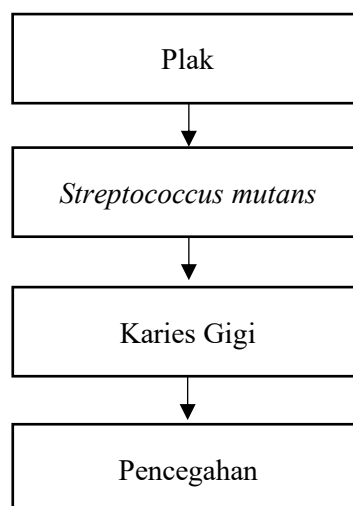
antara perbedaan kelarutan komponen dalam suatu campuran. Secara umum ekstraksi dibagi menjadi dua jenis yaitu ekstraksi dari padat ke cair atau biasa disebut *leaching* serta ekstraksi dari cair ke cair. Ekstraksi padat ke cair merupakan tahap pemisahan zat terlarut dari padatan tidak larut yang dikenal sebagai inert. Hal pokok dari ekstraksi padat ke cair adalah kontak antara benda padat dengan pelarut serta dapat dipisahkan larutannya dari padatan inert. Syarat utama dari pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu mampu melarutkan zat terlarut yang terkandung dalam padatan inertnya (Aji dan Bahri, 2017). Tanaman yang akan kita lakukan penelitian adalah tanaman mangrove dengan famili *Sonneratiaceae*, memiliki genus *Sonneratia*, dan spesies *Sonneratia alba* yang dikenal dengan Pidada Putih (Lewerissa dan Latumahina, 2018).

Ekstrak *Sonneratia alba* dapat menjadi antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, dan *Propionibacterium acnes*. Ekstrak tersebut menghasilkan metabolit sekunder diantaranya *fenol*, *tanin*, *alkaloid*, *flavonoid*, dan *saponin* yang berfungsi sebagai antibakteri. Dari penelitian yang dilakukan mengenai air ekstrak dari *S. alba* menghasilkan rendemen 40 menit dengan prosentase 2,58%, namun jika melalui proses infusa 50 menit mendapat prosentase 2,66%. Selain itu air ekstrak dari *S. alba* menunjukkan konsentrasi tertinggi yaitu 10% pada bakteri *Escherichia coli* dengan perlakuan selama 40 menit, dan konsentrasi

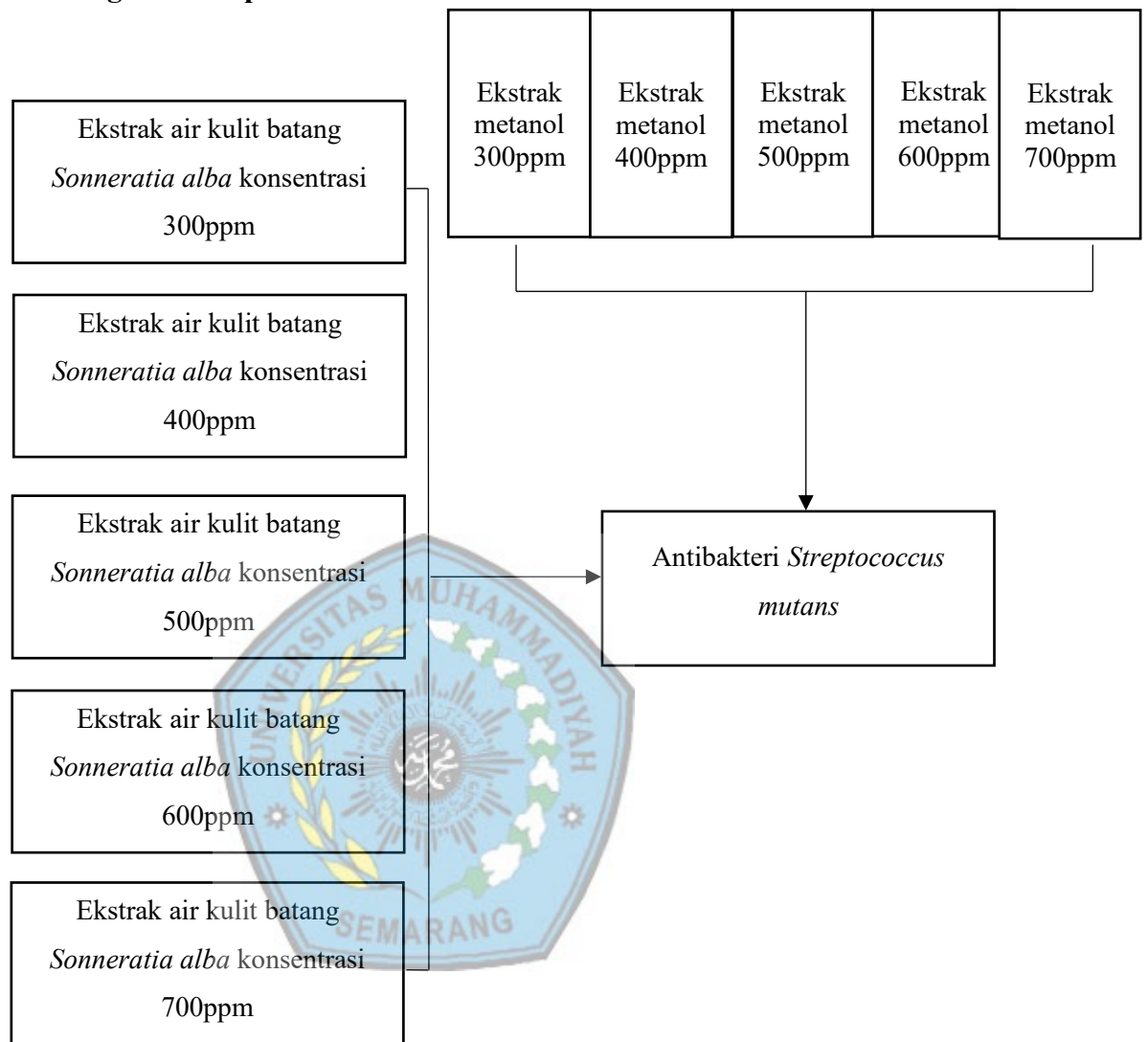
terendah berada pada *Staphylococcus aureus* dengan perlakuan selama 40 menit dan didapatkan presentasi 5% (Linggama *et al.*, 2019).

Penelitian dengan pemanfaatan ekstrak metanol dan ekstrak air kulit batang *Sonneratia alba* sebagai antibakteri *Streptococcus mutans* merupakan suatu inovasi yang perlu dikembangkan baik secara teoritis dalam ilmu pengetahuan mengenai kandungan metabolit sekundernya maupun dalam aplikasinya untuk diolah menjadi obat kumur. Gagasan untuk menggunakan bahan-bahan alami akan meningkatkan kegunaannya dalam upaya konservasi. Hutan mangrove juga merupakan sumber hasil laut alami dan dimaksudkan untuk menambah nilai keberadaannya agar masyarakat dapat memahami serta tidak memandang remeh terhadap khasiatnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak metanol terhadap ekstrak air kulit batang *Sonneratia alba* sebagai antibakteri *Streptococcus mutans* (Avesina dan Dewi, 2021).

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep



Bagan 2. 2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ekstrak metanol dan ekstrak air kulit batang *Sonneratia alba* efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.