

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Karies Gigi

1. Pengertian Karies Gigi

Karies merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yang diawali dengan proses demineralisasi progresif dan diikuti dengan kerusakan bahan organik gigi yang sebenarnya dapat dicegah. Penyakit ini ditandai pelarutan kimiawi dan terjadi kerusakan jaringan keras gigi yang disebabkan adanya asam yang berasal dari proses metabolisme biofilm (plak gigi) yang menutupi permukaan gigi. Karies merupakan penyakit rongga mulut yang multifaktorial terutama disebabkan oleh adanya interaksi kompleks antara flora di dalam mulut yang kariogenik dengan fermentasi karbohidrat yang terkandung di dalam makanan pada permukaan gigi dari waktu ke waktu. Munculnya karies ditandai dengan adanya white spot atau bercak putih yang merupakan bagian dari suatu proses demineralisasi enamel (T. Tiarna, A. Asyurati, n.d.)

Karies adalah penyakit pada jaringan keras gigi yang disebabkan oleh kerja mikroorganisme pada karbohidrat yang dapat diragikan. Karies ditandai oleh adanya demineralisasi email dan dentin, diikuti oleh kerusakan bahan-bahan organiknya. Karies menimbulkan perubahan-perubahan dalam bentuk dentin reaksioner dan pulpitis ketika mendekati pulpa dan bisa berakibat terjadinya invasi bakteri dan kematian pulpa. Jaringan pulpa mati yang terinfeksi ini selanjutnya akan menyebabkan perubahan di jaringan periapeks. Gejala paling dini suatu karies email yang terlihat secara makroskopik adalah suatu bercak putih yang warnanya tampak sangat berbeda dibandingkan email sekitarnya yang masih sehat. Deteksi dengan sonde tidak dapat dilakukan pada tahap ini karena email yang mengelilinginya masih keras dan mengkilap. Lesi akan tampak berwarna coklat disebabkan materi di sekelilingnya yang terserap ke dalam poriporinya, tetapi permukaan yang tadinya utuh akan pecah (kavitasi) dan akan terbentuk lubang (kavitas) jika lesi email sempat berkembang (Sumiok et al., 2015).

Karies merupakan suatu penyakit pada jaringan keras gigi yang disebabkan oleh fermentasi jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan. Pada stadium yang sangat dini proses ini masih dapat dihentikan namun pada stadium tertentu penyakit ini tidak dapat dihentikan. Jika karies tidak mendapat perawatan, maka lama kelamaan dapat mengakibatkan rasa sakit, terganggunya fungsi pengunyahan, fungsi bicara, estetika dan dapat menjadi infeksi fokal.(Cheryl et al., n.d.)

2. Etiologi Karies Gigi

Karies disebabkan oleh faktor primer dan faktor sekunder. Faktor primer atau faktor utama merupakan faktor yang memiliki peran langsung dalam proses terjadinya karies, sedangkan faktor sekunder atau faktor risiko merupakan faktor yang tidak memiliki peran langsung dalam proses terjadinya karies. Terdapat empat faktor etiologi karies yang utama, yaitu host, agent, substrat, dan waktu . Pertama, faktor host yang perlu diperhatikan adalah kualitas struktur enamel, ukuran, dan bentuk gigi terutama gigi posterior terdapat pit and fissure yang dalam berpotensi penumpukan sisa-sisa makanan dan bakteri sehingga rentan terjadinya karies. Selain itu, saliva juga merupakan faktor host yang memengaruhi lingkungan rongga mulut dan viskositas (kepekatan air liur) yang lebih tinggi mengakibatkan sisa-sisa makanan menumpuk karena menurunnya laju aliran saliva. Morfologi gigi setiap manusia sangat bervariasi. Gigi dengan pit dan fissure yang dalam serta sempit seperti pada daerah oklusal, bukal, atau lingual akan sangat rentan terkena karies. Hal ini disebabkan karena pada area tersebut merupakan area yang sulit 2_Identifikasi Faktor Risiko dan Promosi Kesehatan Gigi dijangkau untuk dibersihkan dari sisa-sisa makanan sehingga plak dengan sangat mudah akan berkembang.

Permukaan akar gigi yang terbuka seperti karena resesi gingiva juga rentan terkena karies akar. Selain itu, maturasi enamel yang tidak sempurna dan posisi gigi juga dapat memengaruhi terhadap terjadinya karies. Maturasi enamel yang tidak sempurna atau adanya kecacatan dalam perkembangan akan meningkatkan retensi plak, kolonisasi bakteri, dan juga dapat membuat gigi menjadi lebih rentan terhadap demineralisasi gigi. Jika gigi keluar dari posisi

yang seharusnya, mengalami rotasi, atau berada dalam posisi yang abnormal maka gigi akan lebih sulit untuk dibersihkan sehingga makanan akan banyak melekat pada area gigi tersebut. Kedua, faktor agen penyebab karies adalah *Streptococcus mutans*, *S. mutans* termasuk spesies bakteri utama pada plak gigi yang memiliki enzim glukosiltransferase (mengubah sukrosa menjadi glukon) dan enzim fruktosiltransferase (mengubah sukrosa menjadi fruktan) serta hasilnya dapat membantu perlekatan bakteri lain pada gigi gigi. Bakteri ini berperan penting dalam menyebabkan infeksi yang dapat mengakibatkan nyeri, kehilangan gigi, dan infeksi odontogenik jika tidak diobati dengan baik. Agen lainnya yaitu *Lactobacillus* dihubungkan sebagai faktor penyebab karies pada bagian pit dan fissure gigi posterior. Ketiga, faktor substrat berupa sukrosa merupakan karbohidrat yang paling kariogenik dapat difermentasi oleh bakteri di rongga mulut. Hasil fermentasi tersebut membentuk asam yang menyebabkan penurunan pH sampai di bawah 5 dalam tempo 1–3 menit secara berulang-ulang dalam waktu sehingga terjadi demineralisasi permukaan gigi yang rentan dapat menjadi permulaan proses karies.

Substrat yang menyebabkan karies berasal dari sisa-sisa makanan di dalam mulut yang mengandung karbohidrat dan gula. Sukrosa dan glukosa akan dimetabolisme sehingga akan terbentuk suatu polisakarida intrasel dan ekstrasel yang menyebabkan bakteri dapat melekat pada permukaan gigi. Apabila sisa makanan berada di Bahaya Karies Gigi dan Penyakit Periodontal_3 dalam mulut dalam waktu yang lama maka akan meningkatkan terjadinya demineralisasi email yang mendorong terjadinya karies. Keempat, faktor waktu merupakan lamanya perjalanan karies secara progresif dimulai dari mengonsumsi makanan yang mengandung gula. Kemudian, gula dimetabolisme oleh mikroorganisme bakteri menghasilkan asam yang dapat menurunkan pH sehingga terjadi demineralisasi pada gigi. Karies bersifat kronis diperlukan segera melakukan pengobatan karena tidak bisa self-healing dan lebih parahnya menyebabkan kehilangan gigi. Waktu merupakan kecepatan terbentuknya karies dan lama serta frekuensi substrat melekat di permukaan gigi. Ketika asam terus menerus

mengenai permukaan gigi maka lama kelamaan struktur enamel yang kokoh akan melemah.

Hal tersebut dapat terjadi dalam waktu berbulan-bulan hingga bertahun-tahun, tergantung dengan intensitas dan frekuensi dari paparan asam tersebut. Kecepatan proses perkembangan karies dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu: penumpukan plak, fluoride, frekuensi mengonsumsi kariogenik, saliva, kualitas enamel, dan respons imun (T. Tiarma, A. Asyurati, n.d.)

3. Faktor Risiko Karies

a. Faktor biologis

- a) Susunan gigi berjejal menyulitkan pembersihan, meningkatkan risiko karies hingga 5,6 kali.
- b) pH saliva rendah (asam) mempercepat demineralisasi enamel, dengan odds ratio 4,0.
- c) Plak gigi sedang-tinggi berisiko 3,4 kali karena akumulasi bakteri seperti *Streptococcus mutans*. (B. ziiyaan et al., 2018)

b. Faktor Perilaku

a) Frekuensi menggosok gigi

Salah satu faktor penting yang memengaruhi terhadap terjadinya karies gigi adalah perilaku menggosok gigi. Kebiasaan menggosok gigi yang tidak teratur akan menyebabkan menurunnya kesehatan gigi dan mulut sehingga dampak yang dapat timbul salah satunya adalah gigi berlubang. Berdasarkan suatu penelitian yang telah dilakukan mengenai hubungan pola makan dan kebiasaan menggosok gigi, didapatkan bahwa terjadinya karies berhubungan dengan kebiasaan menggosok gigi. Hal tersebut terjadi apabila sukrosa berada di dalam mulut dalam jangka waktu yang lama

b) Konsumsi glukosa tinggi (makanan/minuman manis)

Konsumsi glukosa tinggi (makanan/minuman manis) merupakan risiko terbesar dengan POR 7,1, karena menurunkan pH mulut di bawah 5,5. (B. ziiyaan et al., 2018). Tingkat makan makanan manis yang tinggi akan berbanding lurus dengan risiko gigi terkena karies. Ketika

mengonsumsi makanan manis yang memiliki karakteristik manis dan lengket akan menimbulkan sisa-sisa makanan di dalam mulut sehingga sisa makanan tersebut dapat mengendap lalu berfermentasi dan menghasilkan produk berupa asam. Setelah berfermentasi, maka akan memicu terbentuknya plak sehingga meningkatkan risiko terjadinya karies gigi. Frekuensi tinggi makan makanan manis dalam waktu yang lama dapat menyebabkan jumlah asam yang semakin banyak pula sehingga dapat menyebabkan terjadinya dekalsifikasi pada jaringan keras gigi. Selain itu, semakin singkat jarak antara frekuensi mengonsumsi makan makanan manis maka akan semakin tinggi pula memicu proses terjadinya karies begitu pula dengan mengonsumsi minuman manis. (T. Tiarna, A. Asyurati, n.d.)

Resiko akumulasi plak pada minuman manis yang menggunakan pemanis alami memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan minuman dengan pemanis buatan. Hal tersebut terjadi karena sukrosa yang ada pada minuman dengan pemanis alami, mengandung glukosa dan fruktosa. Glukosa oleh bakteri dapat diubah menjadi glukon. Glukon dapat berguna dalam perlekatan antara bakteri dengan bakteri ataupun antara bakteri dengan pelikel enamel. Berbeda dengan fruktosa, fruktosa akan mengalami perubahan menjadi fruktan oleh bakteri. Fruktan memiliki manfaat sebagai cadangan makanan ekstraseluler ketika di dalam plak kekurangan nutrisi. Minuman dengan pemanis buatan oleh bakteri plak tidak dapat disintesis. Penyebab hal tersebut ialah karena tidak ada kandungan karbohidrat yang oleh bakteri dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi. Mengonsumsi minuman manis dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan ketersediaan glukon dan fruktan untuk bakteri semakin banyak. Dengan demikian, maka bakteri akan terus menerus bertambah dan menempel di permukaan gigi.

Menurut Susilo et al (2021) minuman manis memiliki konsistensi cair sehingga akan lebih mudah larut dengan saliva dan tidak akan bertahan lama di dalam rongga mulut. Namun frekuensi seberapa sering

mengonsumsi minuman manis dalam sehari dapat memicu asam yang dihasilkan oleh bakteri akan bertahan lebih lama di dalam rongga mulut sehingga akan meningkatkan risiko terjadinya karies. (T. Tiarna , A. Asyurati, n.d.)

c) Mengonsumsi minuman beralkohol

Minuman beralkohol merupakan minuman yang memiliki kandungan etanol sebagai bahan dasarnya. Pada kelompok yang memiliki kecanduan meminum alkohol menunjukkan nilai DMF-T yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan kelompok yang tidak mengonsumsi alkohol. Selain memiliki pengaruh buruk terhadap tubuh, minuman beralkohol juga mempengaruhi keadaan rongga mulut terutama berkaitan dengan terjadinya karies gigi. Ph saliva pada kelompok yang mengonsumsi alkohol akan mengalami penurunan yang menyebabkan permukaan mukosa di dalam rongga mulut menjadi kering. Suasana demikian, akan membuat proses terjadinya karies berkembang cepat. Selain itu, saliva memiliki peran sebagai self cleansing pada gigi geligi. Oleh karena itu, bila saliva menurun maka tidak terjadi self cleansing sehingga akan semakin rentan terhadap kejadian karies. (T. Tiarna , A. Asyurati, n.d.)

d) Merokok

Merokok merupakan kebiasaan yang menjadi faktor risiko terjadinya berbagai jenis penyakit. Merokok dapat menjadi suatu keadaan patologis di dalam rongga mulut, selain merokok mempunyai efek secara sistemik. Bahaya Karies Gigi dan Penyakit Periodontal. Asap rokok yang panas dapat berpengaruh terhadap aliran pembuluh darah yang terdapat di gusi. Aliran pembuluh darah yang mengalami perubahan akan mengakibatkan penurunan saliva. Bila saliva menurun maka mulut akan menjadi kering. Selain itu, fungsi protektif dari saliva untuk melawan karies gigi dapat mengalami kerusakan sehingga bakteri dapat berkembang biak dengan cepat dan asam yang dihasilkan dapat melarutkan enamel gigi sehingga dapat memicu terjadinya karies Saliva perokok memiliki perbedaan dengan saliva bukan perokok dalam menetralkan keasaman. Saliva

perokok akan lebih rendah dalam menetralkan asam sehingga dapat meningkatkan terjadinya karies gigi (T. Tiarma , A. Asyurati, n.d.)

3. Faktor Sosial-Ekonomi

a. Usia

Seiring dengan bertambahnya usia seseorang, maka jumlah karies akan semakin meningkat pula. Hal tersebut disebabkan karena interaksi antara gigi dan faktor risiko karies akan terjadi lebih lama. Selain itu, umumnya kegiatan pengunyahan juga akan lebih tinggi dengan bertambahnya usia. Oleh karena itu, kecenderungan gigi akan terkena karies karena kegiatan pengunyahan juga akan semakin meningkat. (T. Tiarma , A. Asyurati., 2019.)

b. Status pekerjaan

Status pekerjaan merupakan status seseorang di tengah masyarakat yang berperan sebagai perantara untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari kehidupan, untuk mendapatkan tempat hidup yang layak dan untuk mendapatkan fasilitas pelayanan kesehatan yang diperlukan. Secara umum penduduk di suatu negara dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu tenaga kerja dan bukan tenaga kerja. Menurut Undang-Undang No. 13 Tahun 2003, tenaga kerja merupakan setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan atau jasa baik untuk Identifikasi Faktor Risiko dan Promosi Kesehatan Gigi memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Bukan tenaga kerja merupakan setiap orang yang tidak mampu ataupun tidak mau bekerja walaupun terdapat permintaan untuk bekerja.

Tenaga kerja berdasarkan batas kerja terbagi menjadi dua kelompok, yaitu angkatan kerja dan bukan angkatan kerja. Angkatan kerja merupakan individu yang memiliki usia produktif yaitu antara 15-64 tahun yang memiliki pekerjaan baik selagi sedang tidak bekerja ataupun yang aktif mencari pekerjaan. Bukan angkatan kerja merupakan individu yang memiliki usia di atas 10 tahun yang memiliki aktivitas hanya bersekolah, mengurus rumah tangga, ataupun sebagainya. Individu yang

bekerja akan berpeluang memperoleh informasi mengenai banyak hal lebih banyak dari lingkungan bekerjanya. Meskipun demikian, individu yang bekerja cenderung memiliki tingkat stres yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tidak bekerja. Stres dapat menyebabkan aliran saliva cenderung menurun. Aliran saliva yang menurun dapat memicu terjadinya perkembangan karies sehingga pada individu yang bekerja memungkinkan memiliki tingkat karies yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tidak bekerja. (T. Tiarma , A. Asyurati, 2019.)

c. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan suatu tahapan yang ditentukan berdasarkan dari tingkat pendidikan seseorang, pengembangan kemampuan yang dimiliki, dan pencapaian terhadap suatu tujuan. Secara umum, kelompok tingkat pendidikan terdiri dari tiga kategori, yaitu: tingkat pendidikan rendah, tingkat pendidikan menengah, dan tingkat pendidikan tinggi. Kelompok tingkat pendidikan rendah terdiri dari tidak sekolah, tamat SD, atau tamat SMP. Kelompok tingkat pendidikan menengah terdiri dari tamat SMA atau tamat SMK. Kelompok tingkat pendidikan tinggi terdiri dari diploma, sarjana, magister, spesialis, atau doktor Tingkat pendidikan seseorang mencerminkan tingkat kemampuan seseorang ketika memperoleh dan memahami suatu informasi kesehatan. Tingkat pendidikan dan tingkat pemahaman berbanding lurus yang berarti semakin tinggi tingkat pendidikan maka tingkat pemahaman juga semakin baik Status pendidikan seseorang berpengaruh terhadap kepatuhan dan perubahan perilaku yang diperlukan untuk menurunkan risiko perkembangan karies. (T. Tiarma , A. Asyurati, n.d.)

4. Pencegahan dan Pengobatan Karies Gigi

1. Pencegahan

a. Pendidikan dan Edukasi Kesehatan Gigi

Pendidikan dan edukasi kesehatan gigi merupakan upaya promotif dan preventif yang sangat penting dalam menurunkan prevalensi penyakit gigi

dan mulut, terutama karies dan penyakit periodontal. Edukasi kesehatan gigi bertujuan meningkatkan pengetahuan, membentuk sikap positif, serta mendorong perubahan perilaku individu dalam menjaga kebersihan gigi dan mulut. Pendidikan yang diberikan sejak usia dini terbukti mampu membentuk kebiasaan menyikat gigi yang benar, mengurangi konsumsi makanan kariogenik, serta meningkatkan kesadaran untuk melakukan pemeriksaan gigi secara rutin. Berdasarkan hasil penelitian, intervensi pendidikan kesehatan gigi di sekolah dan masyarakat secara signifikan menurunkan indeks DMF-T (Decayed, Missing, Filled Teeth) dan meningkatkan praktik kebersihan mulut yang baik. (Vi et al., 2024)

b. Menyikat Gigi Secara Teratur dengan Pasta Gigi Berfluoride

Menyikat gigi secara teratur minimal dua kali sehari, terutama setelah sarapan dan sebelum tidur, merupakan metode paling efektif dalam mengontrol plak gigi. Penggunaan pasta gigi yang mengandung fluoride berperan penting dalam mencegah terjadinya karies gigi melalui mekanisme remineralisasi enamel dan penghambatan aktivitas bakteri kariogenik seperti *Streptococcus mutans*. Fluoride juga meningkatkan ketahanan email terhadap serangan asam. Teknik menyikat gigi yang benar, durasi yang cukup (sekitar 2 menit), serta pemilihan sikat gigi yang sesuai sangat menentukan efektivitas pembersihan gigi dan pencegahan penyakit gigi dan mulut. (Crystal & Niederman, 2020)

c. Penggunaan Dental Floss

Dental floss atau benang gigi berfungsi untuk membersihkan sisa makanan dan plak di area interdental (sela-sela gigi) yang tidak dapat dijangkau oleh sikat gigi. Akumulasi plak di area tersebut dapat memicu terjadinya karies interdental dan peradangan gusi. Penggunaan dental floss secara rutin terbukti menurunkan risiko gingivitis dan membantu menjaga kesehatan jaringan periodontal. Kombinasi menyikat gigi dan flossing memberikan hasil yang jauh lebih efektif dibandingkan menyikat gigi saja dalam menjaga kebersihan rongga mulut secara menyeluruh. (Rhenter et al., 2018)

d. Aplikasi Fluoride Topikal

Aplikasi fluoride topikal seperti fluoride varnish, gel, dan obat kumur berfluoride merupakan strategi pencegahan karies yang efektif, terutama pada kelompok berisiko tinggi seperti anak-anak dan lansia. Fluoride topikal bekerja dengan meningkatkan remineralisasi enamel gigi dan menghambat demineralisasi akibat asam yang dihasilkan bakteri. Pemberian fluoride topikal secara berkala oleh tenaga kesehatan gigi telah terbukti secara signifikan menurunkan insidensi karies gigi. Metode ini bersifat non-invasif, aman, dan memiliki manfaat jangka panjang dalam perlindungan gigi. (Vcc et al., 2013)

e. Fissure Sealant

Fissure sealant adalah bahan pelindung yang diaplikasikan pada permukaan oklusal gigi molar untuk menutup celah dan fisura yang dalam. Area ini sangat rentan terhadap penumpukan plak dan sisa makanan sehingga berisiko tinggi mengalami karies. Sealant bertindak sebagai penghalang fisik yang mencegah bakteri masuk ke dalam fisura gigi. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan fissure sealant secara signifikan dapat menurunkan kejadian karies gigi molar, terutama pada anak-anak dan remaja. (Rhenter et al., 2018)

f. Pola Makan Sehat dan Rendah Gula (dengan sumber tambahan)

Pola makan sehat yang rendah gula merupakan strategi kunci dalam pencegahan penyakit gigi dan mulut, khususnya karies. Konsumsi gula bebas yang tinggi telah diidentifikasi sebagai faktor risiko utama dalam perkembangan karies gigi karena gula merupakan substrat utama bagi bakteri kariogenik seperti *Streptococcus mutans* untuk menghasilkan asam yang mengakibatkan demineralisasi email gigi. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan untuk mengurangi asupan gula bebas menjadi kurang dari 10% dari total energi harian, dan idealnya kurang dari 5%, untuk meminimalkan risiko karies sepanjang hidup seseorang. Kebijakan pengurangan gula dalam diet juga memiliki manfaat tambahan untuk mencegah obesitas dan penyakit tidak menular lainnya.

Selain itu, penelitian lokal menunjukkan hubungan antara konsumsi makanan dan minuman manis dengan kejadian karies pada anak sekolah dasar, yang menggarisbawahi pentingnya kontrol diet sejak usia dini. Edukasi orang tua dan anak tentang pentingnya diet rendah gula, serta penggantian camilan manis dengan buah, sayur, atau air putih, merupakan langkah penting dalam promosi kesehatan mulut. (Guideline, 2025)

g. Pemeriksaan Gigi Rutin

Pemeriksaan gigi secara rutin setiap enam bulan memungkinkan deteksi dini terhadap karies, penyakit periodontal, dan kelainan mulut lainnya. Deteksi dini memungkinkan penanganan yang lebih sederhana, biaya yang lebih rendah, serta mencegah komplikasi lebih lanjut. Selain itu, pemeriksaan rutin juga memberikan kesempatan bagi tenaga kesehatan gigi untuk memberikan edukasi dan motivasi kepada pasien dalam menjaga kebersihan gigi dan mulut. (Nawang et al., 2019)

2. Pengobatan

a. Penambalan Gigi (Restorasi)

Penambalan gigi merupakan tindakan restoratif yang bertujuan menggantikan jaringan gigi yang rusak akibat karies. Prosedur ini tidak hanya mengembalikan fungsi pengunyahan, tetapi juga memperbaiki estetika dan mencegah progresi karies lebih lanjut. Berbagai bahan restorasi seperti resin komposit, amalgam, dan glass ionomer cement digunakan sesuai dengan indikasi klinis. Restorasi gigi yang dilakukan secara tepat dapat mempertahankan gigi dalam rongga mulut dalam jangka panjang. (Kesehatan et al., 2025)

b. Silver Diamine Fluoride (SDF)

Silver Diamine Fluoride (SDF) merupakan agen topikal yang digunakan untuk menghentikan progresi karies secara non-invasif. SDF memiliki efek antibakteri yang kuat serta meningkatkan remineralisasi jaringan gigi. Penggunaannya sangat bermanfaat pada pasien anak, lansia, atau individu dengan keterbatasan akses terhadap perawatan restoratif konvensional. Meskipun dapat menyebabkan perubahan warna hitam

pada lesi karies, efektivitas SDF dalam menghambat karies telah didukung oleh berbagai penelitian ilmiah. (He et al., 2023)

c. Scaling dan Root Planing

Scaling dan root planing merupakan perawatan periodontal yang bertujuan menghilangkan plak dan kalkulus (karang gigi) dari permukaan gigi dan akar gigi. Scaling membersihkan karang gigi di atas dan di bawah garis gusi, sedangkan root planing meratakan permukaan akar untuk mencegah perlekatan ulang bakteri. Prosedur ini efektif dalam mengurangi peradangan gusi, kedalaman poket periodontal, dan mencegah progresi periodontitis.

d. Perawatan Saluran Akar

Perawatan saluran akar dilakukan pada gigi yang mengalami infeksi atau nekrosis pulpa akibat karies yang dalam atau trauma. Tujuan perawatan ini adalah menghilangkan jaringan pulpa yang terinfeksi, membersihkan dan mendesinfeksi saluran akar, serta menutupnya secara hermetis. Dengan perawatan saluran akar, gigi dapat dipertahankan dalam rongga mulut tanpa perlu dilakukan pencabutan, sehingga fungsi dan estetika gigi tetap terjaga. (Kartinawanti & Khoiruzza, 2021)

e. Pencabutan Gigi

Pencabutan gigi merupakan tindakan terakhir yang dilakukan apabila gigi sudah tidak dapat dipertahankan karena kerusakan yang sangat parah, infeksi luas, atau penyakit periodontal lanjut. Meskipun pencabutan dapat menghilangkan sumber infeksi, kehilangan gigi dapat berdampak pada fungsi pengunyahan, estetika, dan kualitas hidup pasien. Oleh karena itu, pencabutan gigi sebaiknya diikuti dengan rencana rehabilitasi seperti gigi tiruan atau implan. (Article, n.d.)

f. Terapi Antibiotik (Bila Diperlukan)

Antibiotik digunakan dalam pengobatan penyakit gigi dan mulut yang disertai infeksi sistemik atau penyebaran infeksi, seperti abses odontogenik dengan gejala sistemik. Penggunaan antibiotik harus sesuai

indikasi dan resep dokter gigi untuk mencegah resistensi antibiotik. Terapi antibiotik biasanya dikombinasikan dengan tindakan lokal seperti drainase abses atau perawatan saluran akar untuk hasil yang optimal. (*Jdih.Kemkes.Go.Id*, 2025)

B. Air Sumur

Air sumur adalah air yang berasal dari dalam tanah, air tersebut didapatkan dengan cara menggali tanah sehingga akan terbentuk sumur. (Wulandari et al., 2019)

Air tanah dapat berupa air sumur dalam maupun air sumur dangkal. Sumur gali adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7–10 meter dari permukaan tanah. (Ningrum et al., 2008)

C. DMF-T

Peranan kebersihan gigi dan mulut sangat penting dalam menjaga dan mempertahankan kesehatan gigi dan mulut. Penyakit gigi dan mulut yang paling banyak ditemukan pada masyarakat pesisir adalah penyakit karies gigi, hal ini disebabkan karena faktor kebersihan gigi dan mulut yang buruk, kebiasaan makan makanan yang manis dan melekat serta kurangnya kesadaran dan pengetahuan tentang cara menjaga kebersihan gigi dan mulut yang baik dan benar. Sebagian besar masyarakat pesisir pantai mempunyai kebersihan gigi dan mulut yang kurang baik karena kurangnya pengetahuan mengenai kesehatan gigi dan mulut jika dibandingkan dengan masyarakat perkotaan. Salah satu indikator untuk mengukur tingkat kerusakan gigi adalah indeks pengalaman karies (decayed missing filled / DMF-T) (S. Bayu, 2016)

Angka DMF-T menggambarkan banyak nya karies yang diderita seseorang dari dulu sampai sekarang. Huruf D (decayed) dalam indeks DMF-T ber arti jumlah gigi karies yang masih dapat ditambal, huruf M (missing) dalam indeks DMF-T berarti jumlah gigi tetap yang harus dicabut karena karies, dan huruf F (filled) dalam indeks DMF-T berarti jumlah gigi yang telah ditambal (H. Marlin, *et al* 2023).

D. Hubungan Antara Konsumsi Air Sumur dengan Karies Gigi

1. Pengaruh kualitas air sumur terhadap karies

Kualitas air sumur memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian karies gigi, terutama melalui beberapa parameter utama seperti kadar fluorida, pH, serta kandungan mineralnya. Fluorida merupakan komponen kunci dalam proses remineralisasi enamel, sehingga kadar yang rendah pada air sumur berkontribusi terhadap meningkatnya risiko karies. Penelitian oleh Hadi & Jumriani (2020) menunjukkan bahwa rata-rata kadar fluorida dalam air sumur di Surabaya hanya sekitar 0,457 mg/L, yang berada di bawah kadar optimal 0,7–1,2 mg/L. (Wulandari et al., 2019)

Temuan serupa juga dilaporkan oleh Sawitri dan rekan-rekan dalam penelitian di Desa Bugbug, Karangasem, yang membandingkan kadar fluorida air sumur dengan indeks karies DMF-T masyarakat. Studi tersebut menemukan adanya hubungan signifikan antara kadar fluorida air dan tingkat karies; masyarakat dengan kadar fluorida lebih tinggi menunjukkan angka DMF-T lebih rendah. Ini mempertegas pentingnya kadar fluorida optimal dalam air konsumsi untuk mencegah karies. (Luh et al., 2022)

Selain fluorida, pH air sumur juga berpengaruh terhadap kondisi gigi. Air yang memiliki pH lebih asam ($<6,5$) berpotensi mempercepat proses demineralisasi enamel, sedangkan nilai pH air sumur yang sehat dan aman untuk dikonsumsi umumnya berkisar antara 6,5 hingga 8,5 (netral hingga sedikit basa). pH di bawah 6,5 menandakan air asam (korosif), sedangkan di atas 8,5 terlalu basa, yang keduanya berisiko bagi kesehatan dan meningkatkan kerentanan terhadap karies. Penelitian oleh Angelia (2023), yang membandingkan pH air sumur dan air PDAM, menunjukkan adanya hubungan antara perbedaan pH air dan tingginya indeks karies DMF-T pada masyarakat yang menggunakan air sumur, walaupun tidak bersifat kausal langsung. (Luh et al., 2022)

Pengaruh air sumur juga dapat dilihat dari pola konsumsi harian masyarakat. Sebuah penelitian oleh Molek dkk. menemukan bahwa masyarakat yang mengonsumsi air sumur memiliki angka DMF-T lebih tinggi dibandingkan pengguna air galon atau air isi ulang. Hal ini terutama disebabkan oleh kadar fluorida yang sangat rendah pada air sumur, yang dalam penelitian tersebut tercatat kurang dari 0,003 ppm, jauh di bawah standar WHO (Erawati et al., 2021)

Tinjauan literatur oleh Widyanti (2022) turut menegaskan bahwa kualitas air sumur, khususnya terkait variasi zat kimia seperti fluorida dan pH, berperan dalam meningkatkan atau menurunkan risiko karies gigi. Air sumur yang kualitasnya buruk atau tidak memenuhi standar WHO cenderung memberikan dampak negatif terhadap kesehatan gigi dan mulut. (Of & Caries, 2024)

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kualitas air sumur, terutama kadar fluorida dan pH-nya, sangat memengaruhi risiko karies gigi. Air sumur dengan fluorida rendah dan pH asam terbukti meningkatkan kejadian karies karena melemahkan proses remineralisasi enamel serta mempermudah terjadinya demineralisasi. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air sumur dan penggunaan sumber air yang lebih aman atau suplementasi fluorida sangat direkomendasikan untuk menekan angka karies pada masyarakat.

2. Tingkat kejadian karies akibat mengonsumsi air sumur

Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan gigi yang kerap dikaitkan dengan kualitas dan jenis air minum yang dikonsumsi, khususnya air sumur. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa konsumsi air sumur, terutama yang memiliki kadar fluorida rendah, berkaitan dengan tingginya tingkat karies pada anak maupun orang dewasa.

Penelitian Molek dan rekan (2021) di Medan menemukan bahwa masyarakat yang mengonsumsi air sumur memiliki angka DMF-T paling tinggi (5,3) dibandingkan mereka yang mengonsumsi air galon atau air isi ulang. Hal ini disebabkan kadar fluorida air sumur dalam penelitian tersebut

sangat rendah, hanya $<0,003$ ppm, jauh di bawah batas optimal untuk mencegah karies. Temuan ini menegaskan bahwa konsumsi air sumur dapat meningkatkan risiko karies secara signifikan. (Erawati et al., 2021)

Penelitian lain oleh Firdaus dkk. (2022) di Kecamatan Halong juga menunjukkan hasil serupa, yaitu bahwa 55% masyarakat yang mengonsumsi air sumur bor mengalami karies dalam kategori tinggi, jauh lebih besar daripada pengguna air PDAM yang hanya 25% dalam kategori tersebut. Uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga konsumsi air sumur bor terbukti berhubungan dengan peningkatan kejadian karies. Hal ini kembali menunjukkan bahwa sumber air minum memainkan peran penting dalam kesehatan gigi masyarakat. (*F. Ahmad, A. Metty*, n.d.)

Temuan mendalam terkait hubungan antara kandungan fluorida air sumur dan karies diperkuat oleh penelitian di MIN 2 Muara Enim yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kadar fluorida dalam air sumur gali dan kejadian karies gigi pada siswa sekolah dasar. Anak-anak yang mengonsumsi air sumur dengan kadar fluorida rendah lebih berisiko mengalami karies, dibuktikan dengan hasil uji Chi-square yang menunjukkan hubungan signifikan ($p < 0,05$). (Eka Herlina, 2023)

Studi di Desa Bugbug, Karangasem, juga menegaskan bahwa kadar fluorida dalam sumber air minum—termasuk air sumur—memiliki hubungan langsung dengan indeks karies DMF-T masyarakat. Meskipun rata-rata DMF-T tergolong rendah, uji statistik menunjukkan bahwa kadar fluoride yang tidak optimal tetap memiliki hubungan signifikan dengan tingkat karies pada warga desa tersebut. (Luh et al., 2022)

Penelitian lainnya menunjukkan bahwa kondisi geografis juga memengaruhi kualitas air sumur dan tingkat karies. Studi membandingkan anak usia 13–15 tahun di wilayah pesisir dan pegunungan menemukan bahwa kelompok di pegunungan memiliki DMF-T lebih tinggi (6,2) dibandingkan wilayah pesisir (2,5), meskipun keduanya menggunakan air sumur dengan kadar fluoride rendah sekitar 0,25–0,28 ppm. Hal ini menggambarkan bahwa

kualitas air sumur yang minim fluorida tetap menjadi faktor risiko karies meskipun dipengaruhi pula oleh faktor lain seperti perilaku menyikat gigi dan pola makan. (Iswanto et al., 2016)

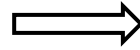
Pada kelompok dewasa, penelitian di Desa Mala menunjukkan bahwa meskipun air tanah mengandung mineral yang memadai, termasuk fluoride sekitar 0,36 mg/L, masyarakat masih menunjukkan rata-rata DMF-T tinggi yaitu 7,6. Hal ini membuktikan bahwa kualitas air sumur bukan satu-satunya faktor, namun tetap merupakan komponen penting yang dapat memperburuk kondisi karies apabila fluorida tidak mencapai kadar optimal. (Sagamba et al., 2025)

Secara internasional, ulasan sistematis mengenai konsentrasi fluoride air minum juga menunjukkan bahwa kadar fluoride yang rendah dalam air minum berhubungan dengan prevalensi karies yang lebih tinggi di berbagai populasi. Meskipun beberapa studi berbeda lokasi dan kondisi, mayoritas menemukan bahwa fluoride di bawah standar optimal berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan karies, baik pada anak maupun orang dewasa. (Goodarzi et al., 2017)

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa konsumsi air sumur dengan kadar fluorida rendah merupakan faktor risiko penting yang berkontribusi pada peningkatan tingkat karies. Pola ini konsisten ditemukan di berbagai wilayah Indonesia maupun internasional, baik pada anak-anak maupun orang dewasa. Dengan demikian, penting bagi masyarakat pengguna air sumur untuk mempertimbangkan pemeriksaan kualitas air secara berkala dan mengoptimalkan penggunaan fluorida dari sumber lain seperti pasta gigi berfluorida atau suplementasi sesuai anjuran.

E. Kerangka Konsep**Variabel bebas**

Kebiasaan mengkonsumsi air
sumur di daerah pesisir

**Variabel Terikat**

Tingkat kejadian karies gigi
pada masyarakat