BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi

1. Karies Gigi

Karies gigi merupakan suatu penyakit infeksi kronis pada jaringan keras gigi (meliputi email, dentin, dan sementum) yang diakibatkan oleh aktivitas interaksi mikroorganisme patogen dalam plak rongga mulut yang memfermentasikan karbohidrat jenis kariogenik menjadi asam organik lokal. Asam organik tersebut menurunkan derajat keasaman (pH) di permukaan gigi hingga melewati batas kritis (pH 5,5), sehingga memicu terjadinya proses demineralisasi atau pelarutan ion kalsium dan fosfat dari struktur hidroksiapatit mahkota gigi secara bertahap hingga membentuk kavitas. Pengetahuan masyarakat, khususnya orang tua, sangat penting dalam melatarbelakangi terbentuknya suatu sikap dan perilaku yang mendukung kesehatan gigi anak. Pengetahuan orang tua dapat dijadikan dasar bagi terbentuknya sikap pencegahan agar kerusakan jaringan keras gigi anak tidak berkembang menjadi lebih parah (*Pramesti & Pramana, 2024*).

Karies media atau karies mencapai email adalah situasi di mana kerusakan mahkota gigi telah menembus batas enamel-email (*emailo-enamel junction*) sehingga menyebabkan tubulus email terbuka. Hal ini menjadi persoalan yang kerap terjadi pada anak usia sekolah dasar karena kurangnya kebiasaan menjaga kebersihan rongga mulut. Ada begitu banyak faktor yang mempermudah proses karies terjadi pada gigi permanen muda yang baru erupsi, seperti kedalaman struktural oklusal dan akumulasi plak bakteri. Masalah yang kerap timbul apabila karies mencapai email dibiarkan tanpa tindakan restorasi segera adalah timbulnya rasa nyeri/linu akut akibat iritasi termal dan kimiawi, yang tentunya dapat menyebabkan masalah baru berupa infeksi pulpa serta gangguan fungsi pengunyahan pada anak (*Yasmin dkk., 2024*).

2. Gigi Molar Pertama Permanen Rahang Bawah (Gigi 36)

Gigi 36 adalah elemen gigi permanen pertama di rahang bawah kiri yang tumbuh (*erupsi*) ke dalam rongga mulut anak pada rentang usia 6 sampai 7 tahun. Gigi ini tumbuh di bagian posterior di belakang posisi gigi molar kedua sulung tanpa didahului oleh proses tanggalnya gigi susu (*non-succedaneous tooth*). Secara anatomi, gigi 36 memiliki permukaan kunyah (*oklusal*) yang sangat retentif karena dilengkapi dengan morfologi *pit* dan *fisura* yang dalam serta sempit, menjadikannya elemen gigi yang paling rentan terhadap akumulasi plak bakteri dan perkembangan karies dini di masa tumbuh kembang anak sekolah (*Shefally dkk., 2021*).

3. *Atraumatic Restorative Atreatment* (ART)

Atraumatic Restorative Atreatment (ART) adalah suatu prosedur penatalaksanaan klinis untuk merestorasi atau menambal kavitas karies gigi dengan pendekatan minimal invasif, di mana pembersihan jaringan email yang lunak dan terinfeksi bakteri hanya dikerjakan secara manual menggunakan instrumen tangan (*hand instruments*) tanpa melibatkan alat bor dental konvensional berputar (*rotary instruments*). Kavitas yang telah bersih tersebut kemudian langsung diisi dan ditutup rapat secara (*Frencken dkk., 2021*).

Pada anak usia 7 tahun, tindakan penambalan metode ART ini sangat direkomendasikan untuk mengatasi kecemasan dental karena prosedurnya yang minim rasa sakit dan tidak menimbulkan suara bising.

4. Prinsip Dasar ART

Prinsip dasar ART terdiri dari dua komponen utama, yaitu:

a. Penghilangan Jaringan Karies (Excavation):
   Menggunakan instrumen tangan (hand instruments) seperti excavator dan pahat enamel untuk mengangkat jaringan email yang lunak dan terinfeksi karies, tanpa perlu membuang jaringan gigi yang sehat.
b. Penumpatan dengan (Sealant/Restoration): Mengisi kavitas yang memiliki sifat adhesif terhadap jaringan gigi, melepaskan fluoride secara berkelanjutan, dan biokompatibel.

5. Indikasi Penambalan Metode ART

Penambalan gigi dengan metode ART dilakukan apabila memenuhi kriteria berikut:

a. Kavitas karies telah mencapai lapisan email (karies media) yang mengenai satu permukaan gigi.
b. Ukuran lubang karies cukup besar dan dapat diakses secara adekuat oleh ujung instrumen ekskavator tangan.
c. Tidak ada keterlibatan atau inflamasi pada jaringan pulpa (tidak ada riwayat nyeri spontan).
d. An. A anak yang memiliki tingkat kecemasan atau ketakutan tinggi terhadap jarum suntik dan alat bor konvensional (*dental anxiety*).
e. Pelayanan kesehatan gigi luar gedung atau lapangan dengan fasilitas sarana prasarana yang terbatas (*Frencken dkk., 2021*).

6. Persiapan Penambalan pada Anak

Sebelum tindakan penambalan metode ART dilakukan, perlu diperhatikan beberapa hal:

a. Anamnesis (pengumpulan riwayat keluhan dan kesehatan An. A).
b. Pemeriksaan klinis intraoral secara teliti pada elemen gigi sasaran.
c. Persetujuan tindakan dari orang tua An. A (*informed consent*).
d. Pendekatan psikologis pada anak menggunakan teknik komunikasi terapeutik. Pendekatan psikologis yang tepat pada anak usia sekolah sangat penting untuk mengurangi rasa takut, menciptakan suasana rileks, serta meningkatkan sikap kooperatif anak selama tindakan restorasi berlangsung (*Jiang dkk., 2021*).

7. Prosedur Penambalan Metode ART

a. Isolasi Daerah Kerja: Memasang kapas gulung (*cotton roll*) di sekitar gigi untuk menjaga area kavitas dari kontaminasi air liur.
b. Akses dan Pembersihan Kavitas: Membuka tepi lubang gigi yang menggantung dengan pahat enamel, lalu mengeruk jaringan email yang lunak dan terinfeksi menggunakan ekskavator tangan sampai dasar kavitas terasa keras.

c. Pengondisian Kavitas (*Conditioning*): Mengoleskan cairan kondisioner (asam poliakrilik 10%) selama 10–15 detik untuk membersihkan dinding kavitas, lalu dibilas dengan katun pellet basah dan dikeringkan.
d. Penumpatan Bahan: Mencampur bubuk di atas *mixing pad*, lalu memasukkan adonan ke dalam kavitas dan dipadatkan menggunakan teknik tekanan jari (*finger pressure technique*).
e. Evaluasi Restorasi: Memeriksa tinggi gigitan menggunakan kertas artikulasi, mengukir kelebihan bahan dengan *carver*, dan mengoleskan vaselin sebagai lapisan pelindung kelembapan (*Frencken dkk., 2021*).

8. Perawatan Pasca Penambalan

Instruksi penting yang harus diberikan kepada An. A setelah penambalan ART:

a. Tidak mengunyah makanan pada sisi gigi yang baru ditambal selama minimal 1 jam.
b. Menghindari konsumsi makanan yang terlalu keras atau lengket pada tahap awal.
c. Menjaga kebersihan mulut dengan menyikat gigi secara teratur dan tepat dua kali sehari. Instruksi pasca penambalan ini sangat krusial untuk memastikan proses pengerasan (*setting time*) bahan berjalan optimal sehingga tumpatan tidak mudah lepas (*Rachmat, 2021*).

B. Patofiologis

Karies gigi berkembang melalui proses demineralisasi jaringan keras gigi yang berjalan secara progresif. Permukaan kunyah gigi molar pertama permanen (gigi 36) memiliki struktur anatomi berupa *pit* dan *fisura* oklusal yang dalam. Ketika anak mengonsumsi makanan kariogenik, sisa makanan tersebut terjebak di dalam celah *pit* dan *fisura* yang sempit dan sulit dibersihkan oleh bulu sikat gigi konvensional. Kondisi ini memicu bakteri plak memfermentasikan karbohidrat dan menghasilkan produk sampingan berupa asam organik (*Pramesti & Pramana, 2024*).

Secara fisiologis, akumulasi asam yang menetap akan menurunkan pH plak di bawah batas kritis. Apabila proses ini berlangsung terus-menerus, terjadi

pelarutan matriks hidroksiapatit pada lapisan enamel yang mula-mula membentuk lesi bercak putih. Jika tidak dilakukan intervensi pencegahan, demineralisasi akan menembus batas enamel-email dan meluas ke arah tubulus email (*karies media*). Karena email memiliki struktur yang lebih lunak dan mengandung lebih banyak bahan organik dibandingkan enamel, kerusakan struktur gigi akan meluas secara cepat menuju jaringan pulpa apabila tidak segera direstorasi dengan bahan tumpatan yang tepat (*Vivin Arista dkk., 2025*).

C. Faktor Risiko dan Penyebabnya

Faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya karies mencapai email pada anak umumnya disebabkan oleh interaksi multifaktorial, meliputi:

1. **Faktor Host (Gigi dan Saliva)**

   Morfologi gigi 36 yang baru erupsi pada usia 6–7 tahun memiliki *pit* dan *fisura* yang masih sangat dalam dan sempit, sehingga secara mekanis menjadi tempat retensi plak yang sangat kuat. Selain itu, kualitas dan volume aliran saliva anak yang rendah dapat menurunkan efek pembersihan alami (*self-cleansing*) di dalam mulut (*Shefally dkk., 2021*).

2. **Faktor Perilaku dan Lingkungan**

   Fak tor kebiasaan seperti teknik menyikat gigi yang salah, frekuensi menyikat gigi yang tidak teratur, serta tingginya konsumsi makanan ringan yang manis dan lengket di lingkungan sekolah dasar menjadi pemicu utama cepatnya proses karies berkembang pada gigi anak (*Rachmat, 2021*).

D. Gejala dan Manifestasi Klinis

Proses karies merupakan suatu gangguan patologis yang awalnya berjalan tanpa gejala pada lapisan enamel, namun berubah memunculkan manifestasi klinis yang nyata ketika telah menginvasi lapisan email (*karies media*). Keterlambatan penanganan karies sejak dini merupakan masalah gigi anak yang paling sering dijumpai di sekolah dasar. Kelainan pada tahap ini ditandai dengan terbentuknya kavitas yang jelas secara visual pada permukaan oklusal gigi 36 (*Vivin Arista dkk., 2025*).

Gigi yang mengalami karies media apabila dibiarkan tanpa penanganan penambalan akan menimbulkan keluhan rasa linu transenden yang sensitif terutama saat mendapati rangsangan makanan manis, asam, maupun suhu dingin. Selain memicu rasa tidak nyaman saat makan, karies yang meluas dapat menyebabkan kesulitan mengunyah, mengganggu konsentrasi belajar anak di sekolah, serta merusak keutuhan mahkota gigi permanen yang penting untuk panduan oklusi rahang di masa depan (*Agtini, 2021*).

E. Diagnosis

Indikasi dan kriteria diagnosis penyakit jaringan keras gigi yang menjadi dasar penatalaksanaan klinis meliputi beberapa kondisi, di antaranya:

1. Karies superfisialis (karies yang baru mencapai lapisan enamel).
2. Karies media (karies yang telah mencapai lapisan email).
3. Karies profunda (karies dalam yang telah mendekati atau mencapai ruang pulpa).
4. Gigi non-vital dengan patologi periapikal.
5. Sisa akar gigi (*radix*).

Dalam kasus ini, penegakan diagnosis dilakukan untuk menentukan tindakan penambalan metode ART pada rongga mulut anak An. A. Diagnosis karies media pada gigi 36 ditegakkan berdasarkan pemeriksaan subjektif berupa anamnesis (adanya keluhan linu saat makan/minum manis dan dingin) serta pemeriksaan objektif intraoral (ditemukan kavitas pada permukaan oklusal gigi 36 yang ketika dipalpasi dengan sonde terasa linu, namun jaringan email dasarnya masih memiliki jarak yang aman dari ruang pulpa dan vitalitas gigi positif) (*Ria & Simaremare, 2021*).

F. Penatalaksanaan atau Pengelolaan

Pada kasus karies media gigi 36 An. A, penatalaksanaan kuratif yang dilakukan di sekolah adalah tindakan penambalan dengan metode ART menggunakan bahan GIC. Adapun prosedur pengelolaannya adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Alat dan Bahan

a. Alat Pelindung Diri (Masker dan *Handscoon*)

b. *Diagnostic Set* / Tiga Serangkai (Kaca mulut, sonde, pinset)

c. Ekskavator sendok (*spoon excavator*) ukuran kecil/sedang

d. Pahat enamel (*enamel hatchet*)

e. Plastis instrumen / *carver*

f. *Mixing pad* dan spatula sementum kertas/plastik

g. Gelas kumur dan *nierbeken* (bengkok)

h. Bahan restorasi ART bubuk dan cairan

i. Bahan penunjang: Cairan kondisioner (email conditioner), kapas gulung (*cotton roll*), katun pellet, kertas artikulasi, dan vaselin.

2. Langkah-Langkah Tindakan

a. Petugas mencuci tangan dan memakai APD lengkap.

b. Petugas menyiapkan seluruh instrumen tangan dan bahan penambalan di dalam *nierbeken*.

c. Petugas memberikan komunikasi terapeutik mengenai maksud dan tahapan tindakan kepada An. A agar anak tidak cemas dan bersikap kooperatif.

d. Petugas mengatur posisi duduk anak dan menginstruksikan An. A untuk berkumur-kumur bersih.

e. Petugas melakukan isolasi pada daerah sekitar gigi 36 menggunakan *cotton roll* di bagian bukal dan lingual untuk mencegah kontaminasi saliva.

f. Petugas membersihkan kavitas secara mekanis menggunakan ekskavator untuk mengeruk seluruh jaringan email yang lunak sampai dinding dan dasar kavitas terasa keras. Tepi email yang menggantung dirapikan menggunakan pahat enamel.

g. Petugas melakukan pengondisian kavitas dengan mengaplikasikan cairan kondisioner menggunakan katun pellet selama 10–15 detik, kemudian membilasnya dengan katun pellet basah hingga bersih, lalu dikeringkan dengan katun pellet kering (kavitas harus lembap/tidak boleh terlalu kering).

h. Petugas melakukan manipulasi bahan di atas *mixing pad* sesuai instruksi rasio pabrik hingga homogen mencapai konsistensi seperti dempul.

i. Petugas memasukkan adonan ke dalam kavitas menggunakan plastis instrumen, lalu melakukan teknik tekanan jari (*finger pressure*) menggunakan sarung tangan yang telah diolesi sedikit vaselin selama beberapa detik agar bahan padat merata dan menutup *pit fisura* di sekitarnya.
j. Petugas membuang kelebihan bahan menggunakan *carver* dan mengecek tinggi gigitan menggunakan kertas artikulasi agar tidak terjadi peninggian oklusi (*trauma from occlusion*).
k. Petugas mengoleskan lapisan vaselin di atas permukaan tumpatan yang baru jadi sebagai pelindung dari kelembapan cairan mulut.
l. Petugas memberikan komunikasi terapeutik instruksi pasca penambalan (jangan mengunyah di sisi kiri selama 1 jam, tidak memainkan tumpatan, dan menjaga kebersihan mulut).
m. Petugas merapikan peralatan dan mencatat hasil evaluasi perawatan.

G. Prognosis

Berdasarkan hasil pemeriksaan klinis awal, prognosis keberhasilan penambalan metode ART pada gigi 36 An. A dinilai baik (*bonam*). Hal ini dikarenakan An. A merupakan anak yang cukup kooperatif saat diberikan komunikasi terapeutik, sisa jaringan keras gigi pasca pembersihan mandiri masih sangat tebal dan kuat untuk mendukung retensi tumpatan, serta status vitalitas gigi 36 masih sehat (pulpa tidak terbuka). Tindakan penambalan ART ini diperlukan agar struktur anatomi gigi kembali normal, menghilangkan rasa linu, serta mencegah terjadinya akumulasi plak bakteri lebih lanjut di area lubang tersebut.

H. Komplikasi

Kavitas karies mencapai email yang tidak mendapatkan perawatan penambalan segera dan dibiarkan begitu saja di dalam rongga mulut dapat mengakibatkan komplikasi parah berupa kemajuan kerusakan ke lapisan yang lebih dalam, yaitu karies profunda. Komplikasi karies berlanjut ini tidak hanya merusak mahkota gigi secara meluas tetapi juga memicu peradangan pada jaringan pulpa (*pulpitis*), infeksi periapikal, pembentukan abses, hingga kematian

pulpa (gigi non-vital) (*Vivin Arista dkk., 2025*). Kehilangan gigi molar permanen (gigi 36) terlalu dini akibat komplikasi karies juga akan memicu terjadinya maloklusi berupa pergeseran gigi tetangga serta hilangnya ruang bagi erupsi gigi pengganti lainnya (*Agtini, 2021*).

I. Penelitian Terkait

Tabel 1 Laporan Kasus Terkait

No	Judul Penelitian	Tujuan	Hasil
1.	Hubungan Tingkat Pengetahuan Orang Tua dengan Kasus Karies Gigi dan Kesehatan Rongga Mulut Anak di Sekolah Dasar *(Rahma, dkk., 2021)*	Untuk mengetahui hubungan antara tingkat pengetahuan orang tua dengan kejadian karies gigi pada anak usia sekolah dasar.	Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan ibu/orang tua yang rendah dengan tingginya angka kejadian karies pada anak.
2.	Faktor Penyebab Percepatan Karies Media pada Anak Usia Sekolah Dasar *(Vivin Arista, dkk., 2025)*	Untuk menganalisis faktor-faktor klinis dan lingkungan yang mempercepat perkembangan kerusakan karies media pada anak-anak.	Kebiasaan pemeliharaan kebersihan mulut yang buruk dan konsumsi makanan kariogenik (manis) yang tinggi menjadi faktor utama percepatan terbentuknya kavitas karies media.