

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Kalkulus merupakan salah satu faktor penyebab timbulnya penyakit periodontal, jika tidak ditangani bisa menyebabkan resorpsi tulang alveolar dan kerusakan gigi (Darias, *et al.*, 2005). Oleh karena itu penatalaksanaan kalkulus sangat diperlukan sebagai salah satu cara untuk mencegah terjadinya penyakit periodontal.

1. Kalkulus

a. Definisi kalkulus

Kalkulus merupakan deposit material organik yang terjadi pada permukaan gigi dan berhubungan dengan penyakit periodontal yaitu gingivitis dan periodontitis. Menurut tulisan yang terdapat dalam sejarah kuno kalkulus adalah kalsifikasi massa yang terbentuk dan melekat pada permukaan gigi dan benda-benda padat lainnya di mulut, misalnya restorasi dan gigi palsu yang tidak terpapar friksi. Kalkulus jarang ditemukan pada gigi sulung, tidak umum ditemukan pada gigi permanen muda dan banyak ditemukan pada anak usia 9 tahun (Manson, 2004).

b. Kalsifikasi kalkulus

Deposit kalkulus diklasifikasikan menurut hubungan dengan margin gingiva, yaitu kalkulus supragingiva dan kalkulus subgingiva (Manson, 2004).

1) Kalkulus supragingiva

Kalkulus supragingiva adalah kalkulus yang berada di sebelah koronal tepi gingiva. Kalkulus mula-mula terdeposit pada permukaan gigi yang berlawanan dengan duktus saliva (Manson, 2004). Kalkulus supragingiva biasanya berwarna putih agak kekuningan, memiliki tekstur keras, mudah terlepas dari permukaan gigi, dan dapat dilihat langsung dengan mata (Carranza, 2006).

2) Kalkulus subgingiva

Kalkulus ini biasanya melekat pada permukaan akar dan distribusinya tidak berhubungan dengan glandula saliva. Berwarna hijau tua atau hitam, lebih keras dari pada kalkulus supragingiva dan melekat lebih erat pada permukaan gigi dekat batas apikal poket yang dalam, bahkan pada kasus yang parah tidak jarang dapat ditemukan berada jauh sampai ke apeks gigi (Manson, 2004). Kalkulus subgingiva dapat diketahui dengan diraba menggunakan eksplorator (Carranza, 2006).

c. Komposisi

Kalkulus merupakan deposit keras hasil mineralisasi protein dalam saliva. Bakteri melekat pada permukaan kalkulus, lebih spesifik terdapat pada plak yang melekat pada permukaan kalkulus (Lamont *et al.*, 2006).

Komposisi kalkulus bervariasi hal ini dipengaruhi lama deposit, posisinya di dalam mulut, dan bahkan lokasi geografis individu juga dapat mempengaruhi komposisi yang terdapat didalam kalkulus. Perbedaan

bentuk dan distribusi dari kalkulus supragingiva dan kalkulus subgingiva menunjukkan bahwa komposisi dan cara deposisinya berbeda, tetapi terdapat sedikit kemiripan pada komposisinya yang membedakan adalah kandungan sodium dan Ca/P kalkulus subgingiva lebih tinggi dibanding kalkulus supragingiva (Manson, 2004). Kalkulus subgingiva sumbernya adalah non saliva hal ini diketahui karena tidak ditemukan protein saliva di dalamnya (Manson, 2004)

Kalkulus supragingiva mengandung komponen anorganik (70-90%), dan organik. Komponen organik kalkulus terdiri dari kalsium fosfat 75,9%, kalsium karbonat 3,1%, magnesium, sulfat dan logam lain. Sedangkan komponen anorganik dari kalkulus terdiri dari kalsium 39%, fosfor 1,9%, magnesium 0,8%, sodium, zink, stonsium, bromine, cooper, mangan, tungsten, besi, dan florin (Carranza, 2006).

d. Etiologi

1) Materia Alba

Materia alba adalah deposit lunak, berwarna kekuningan atau keputihan dapat ditemukan pada rongga mulut yang kurang terjaga kebersihannya. Materia alba terdiri dari massa mikroorganisme, sel-sel epitel yang terdeskuamasi, sisa makanan, leukosit dan deposit saliva. Strukturnya amorfus dan berbeda dari plak, materia alba dapat dengan mudah dibersihkan dengan semprotan air (Manson, 2004).

2) Sisa Makanan

Sebagian besar sisa-sisa makanan dicairkan secara cepat oleh enzim dari bakteri dan dibersihkan dari rongga mulut oleh aliran saliva dan aksi mekanik oleh lidah, pipi, dan bibir. Laju pembersihan rongga mulut bergantung dari tipe makanan dan dari individu itu sendiri (Carranza, 2006).

3) Plak

Plak gigi merupakan contoh dari biofilm dan sering disebut dengan dental plak biofilm yang merupakan lapisan licin terdiri dari protein, bakteri, dan lendir yang terbentuk pada setiap lapisan permukaan keras dan padat yang berada di dalam mulut. (Harmadi, *et al.*, 2012)

e. Proses pembentukan

Saliva adalah sumber mineralisasi untuk kalkulus supragingiva, sedangkan kalkulus subgingiva berasal dari transudat cairan sulkus gingiva (Manson, 2004). Plak memiliki kemampuan untuk berkonsentrasi kalsium pada 2 sampai 20 kali tingkat air liur. Plak pembentuk kalkulus pada pasien yang berat mengandung lebih banyak kalsium, tiga kali lebih banyak mengandung fosfor, dan sedikit kalium dibandingkan dengan non-kalkulus, dalam mineralisasi plak kalsium dianggap lebih penting dari pada fosfor. Kalsifikasi memerlukan pengikatan ion kalsium untuk karbohidrat-protein kompleks dari matriks organik dan pengendapan garam kalsium fosfat (Carranza, 2006).

Manson, (2004) berpendapat bahwa ada berbagai teori yang sudah diperkenalkan sehubungan mekanisme mineralisasi awal :

- 1) Saliva dapat dianggap sebagai larutan supersaturasi yang tidak stabil dari kalsium fosfat. Karena tegangan CO₂ relatif rendah di dalam mulut, CO₂ akan keluar dari saliva bersama dengan deposisi kalsium fosfat yang tidak mudah larut.
- 2) Selama tidur aliran saliva mengalami penurunan dan amonia terbentuk dari urea saliva, menaikkan pH yang memungkinkan terjadinya presipitasi kalsium fosfat.
- 3) Protein dapat mempertahankan konsentrasi kalsium yang tinggi tetapi bila saliva berkontak dengan gigi, protein akan dikeluarkan dari larutan menyebabkan presipitasi kalsium dan fosfor.

Mekanisme apapun yang berlangsung disini deposit kalsifikasi tetap melekatkan plak pada posisinya terhadap margin gingiva. Kalkulus melekat pada pelikel, pada ketidak teraturan permukaan gigi atau melalui organisme filamen yang menembus permukaan sementum.

f. Penyakit yang berkaitan dengan kalkulus

Sejak tahun 1960, telah disebutkan bahwa kalkulus merupakan faktor penyebab penyakit periodontal. Kekasaran kalkulus pada permukaan gigi seringkali mengiritasi jaringan lunak di sekitarnya, sehingga bakteri mendapatkan jalan masuk baru yang lebih mudah (Rose, *et al.*, 2003).

Penyakit periodontal yang sering timbul akibat adanya kalkulus adalah :

1) Gingivitis

Gingivitis adalah suatu proses peradangan yang terjadi pada gingiva (tidak ada kehilangan perlekatan). Kondisi gingivitis ditimbulkan oleh plak, perubahan gingiva juga terlihat selama periode ketidakseimbangan hormonal dan adanya penyakit sistemik atau sebagai efek samping obat, apabila peradangan melibatkan jaringan pendukung seperti tulang alveolar ini disebut sebagai periodontitis (Hatta, 2011).

2) Periodontitis

Periodontitis adalah suatu penyakit peradangan jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh kelompok mikroorganisme tertentu, yang mengakibatkan penghancuran progresif ligamentum periodontal dan tulang alveolar, dengan pembentukan poket, resesi, atau keduanya. Periodontitis menunjukkan lesi inflamasi gingiva serta rusaknya ligamentum periodontal dan tulang alveolar. Hal ini menyebabkan kehilangan tulang dan migrasi apikal dari epitelium junctional, mengakibatkan pembentukan poket periodontal (Hatta, 2011).

g. Penghilangan Kalkulus

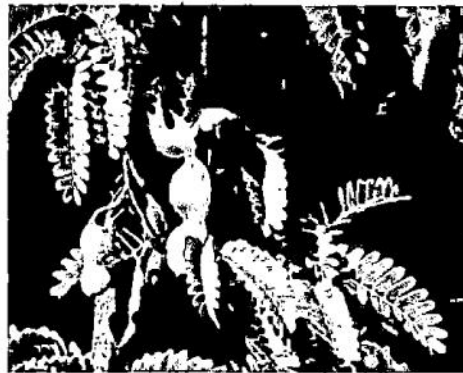
Menyikat gigi dengan cara yang tidak benar dapat memicu terbentuknya kalkulus gigi karena plak yang ada pada gigi tidak dapat dibersihkan dengan sempurna. Kalkulus dapat dihilangkan dengan

bantuan dokter gigi (Berns, 1993). *Scalling* merupakan suatu metode penghilangan kalkulus dengan menggunakan alat *scaller*, baik manual maupun elektrik. *Ultrasonic scaller* memiliki efektifitas terhadap tingkat kekasaran permukaan kalkulus dua kali lebih baik dibandingkan dengan *scaller* manual (Lai, et al., 2007).

Kalkulus subgingiva dihilangkan dengan menggunakan *rootplaning*. Tujuan dari perawatan ini adalah agar akar gigi menjadi halus kembali, karena pada dasarnya kalkulus membuat permukaan gigi maupun akar gigi menjadi kasar, sehingga memudahkan bakteri melekat pada permukaan yang kasar (Preus & Laurel, 2003).

2. Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*)

a. Taksonomi



Gambar 1. Pohon asam jawa

Menurut Soemardji (2007), taksonomi asam jawa adalah :

Kingdom : *Plantae*

Sub Kingdom : *Tracheobionta*

Division : *Spermatophyta*

Sub Division : *Magnoliophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Sub Class : *Risidae*
Ordo : *Fabales*
Family : *Fabaceae*
Genus : *Tamarindus* L.
Species : *Tamarindus indica* L.

b. Karakteristik

Pohon asam jawa adalah pohon yang tumbuh lambat yang tahan terhadap angin kencang dan berumur panjang. Tanaman ini merupakan pohon cemara besar yang tingginya bisa mencapai 25 - 30 meter, dan diameternya hingga 2 meter. Pohon ini padat, secara luas menyebar, bulat, menyalak kasar, bersisik, pecah-pecah, dan berwarna keabu-abuan coklat. Memiliki banyak cabang dan ranting. Pohon yang sudah tua sering bengkok, beralur dan bergalur (Soemarji, 2007).

Akarnya tunggang, radiknya menembus tanah. Daunnya majemuk menyirip genap, panjang 5-13 cm, terletak berseling dengan daun penumpu, seperti pita meruncing, merah jambu keputihan. Anak daun lonjong menyempit, 8-16 pasang masing-masing berukuran 0,5-1 x 1-3,5 cm, bertepi rata, pangkalnya miring, dan ujung membulat sedikit berlekuk (Soemarji, 2007).

Bunga tersusun dengan tandan rengang diujung ranting, panjangnya sampai 16 cm. Bunga asam jawa berbau harum. Mahkotanya berwarna kuning dengan urat-urat merah coklat (Soemarji, 2007).

Buah asam jawa berbentuk hampir silindris, bengkok atau lurus, berbiji sampai 10 butir, kulit buah (*eksokarp*) mengeras berwarna kecoklatan atau kelabu bersisik, dengan urat-urat yang mengeras. Daging buah (*mesokarp*) berwarna putih kehijauan ketika muda, menjadi merah kecoklatan sampai kehitaman ketika sangat masak, rasanya asam manis agak lengket (Soemarji, 2007).

Biji kemerah-merahan, berwarna coklat tua hitam, coklat kehitaman mengkilat dan keras, berbentuk agak persegi, panjangnya 18 mm dengan testa keras yang halus, dalam satu kilogram buah asam terdapat kurang lebih 1800-2600 biji (Soemarji, 2007).

c. Kandungan

Asam jawa kaya akan beberapa bahan kimia diantaranya daun asam jawa mengandung sitexin, isovetexin, orientin, isiorientin, malic acid, tannin, glycoside, dan peroxidase (Soemarji, 2007).

Biji asam jawa memiliki kandungan air sebesar 13%, 5,5% lemak, 59% karbohidrat, 2,4% abu, Serbuk biji asam jawa juga mengandung tanin, minyak esensial, dan polimer alami (protein) seperti pati, getah, dan albuminoid (Rao, 2005). Kulit batang asam jawa

memiliki kandungan phlobatannine sebesar 35%. Untuk buahnya mengandung *grape acid*, *apple acid*, *citric acid*, *succinct acid*, *tartaric acid* dan *pectin*. Rasa asam yang timbul disebabkan oleh *tartaric acid*. Kandungan yang terdapat pada tiap 100 gram buah yang masak terdiri dari 17,8 – 35,8 gram air; 2-3 gram protein; 0,6 gram lemak; 41,1 – 61,1 gram phosphorus; 0,2 – 0,9 mg Fe; 0,33 mg thiamin; 0,1 mg riboflavin, 1 mg niacin; 44 mg vitamin C. Akar serta batang dari *Tamarindus indica* L. mengandung saponin, flavonoid dan tanin (Soemardji, 2007).

d. Pemanfaatan

Tumbuhan asam jawa banyak mengandung air, lemak, vitamin C, kalsium, serat, abu, karbohidrat, fosfor, besi, tiamin, dan riboflavin, yang diketahui dapat menjadikan tubuh sehat (Soemardji, 2007).

Asam jawa memiliki banyak manfaat bagi kesehatan yaitu dapat menyembuhkan penyakit seperti demam, alergi, batuk, rematik, ulserasi oral, dan masih banyak lagi kegunaan asam jawa untuk kesehatan (Soemardji, 2007).

Biji asam banyak digunakan di dalam industri farmasi sebagai pelapis obat karena biji asam memiliki viskositas yang tinggi, toleran terhadap perubahan pH, tidak toksik, mukoadesif, dan biokompatibel (Kumar, *et al.*, 2011). Uccelo-Barreta *et al.*, (2010), bahkan telah menguji penambahan biji asam dan asam hialuronat ke dalam obat tetes mata. Sifat

mukoadesifnya membuat obat tetes mata lebih efektif untuk berpenetrasi secara intra, maupun ekstra okuler.

Polisakarida yang terkandung dalam biji asam dimanfaatkan oleh para ahli farmasi untuk mengontrol kecepatan pelepasan obat (Gupta *et al.*, 2010) serta dapat menjadi agen antiulser (Kalra, *et al.*, 2011).

Potensi kandungan albuminoid pada biji asam jawa mampu melunakkan mineral pembentuk kalkulus karena albuminoid berfungsi sebagai pengikat garam-garam mineral yang dibutuhkan dalam pembentukan kalkulus (Makfoceld, 2002), sehingga kalkulus yang direndam ke dalam larutan biji asam sebesar 25% selama 60 menit memiliki reduksi kekerasan sebesar 60%. Sedangkan kekuatan enamel yang normalnya 150 kali lipat lebih keras dibandingkan kalkulus, setelah perendaman tersebut meningkat menjadi 210-280 kali lipat (Hendari, *et al.*, 2010).

Kayu asam tahan lama, padat, keras, berat dan keputihan pucat. Di Indonesia, kayunya digunakan untuk membuat "dakon" (Jawa) atau "congklak" (Sunda) dan "gangsing", mainan dari kayu asam (Soemardji, 2007).

B. Landasan Teori

Kalkulus merupakan deposit material-material organik yang terdapat dalam mulut, kalkulus menyebabkan penyakit periodontal seperti gingivitis dan periodontitis, ini karena kalkulus memiliki permukaan yang

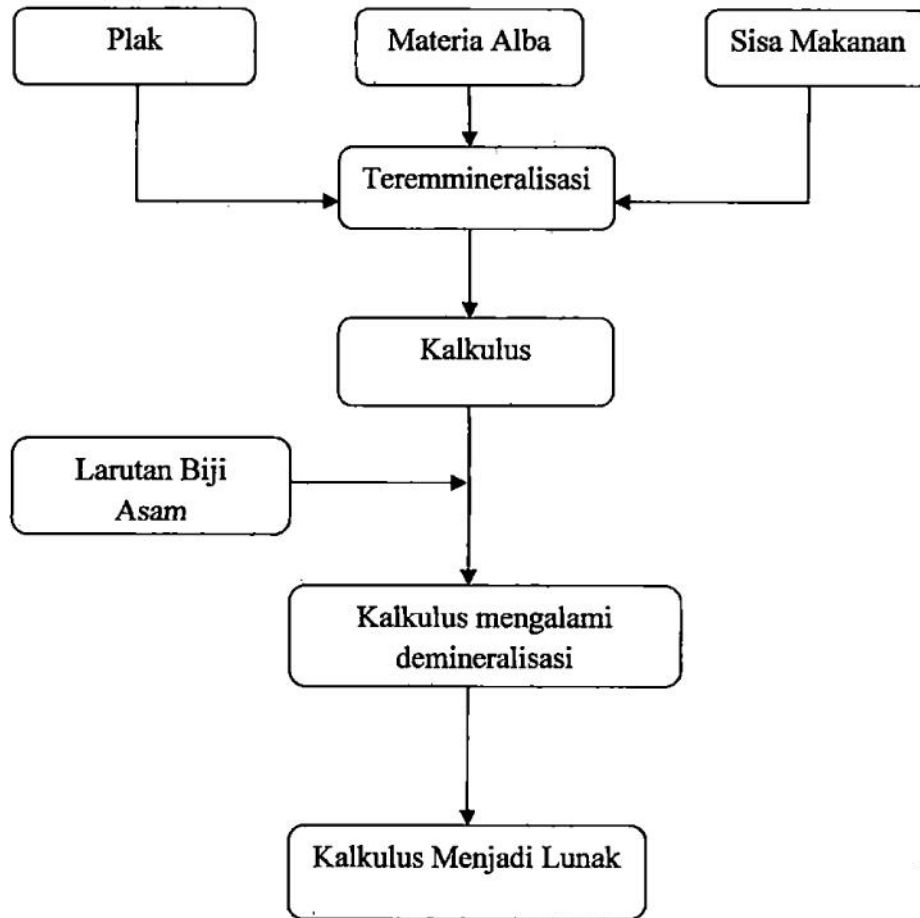
kasar yang dapat mengiritasi jaringan lunak disekitarnya sehingga bakteri-bakteri mudah masuk kedalam jaringan yang teriritasi.

Penyebab terbentuknya kalkulus bermacam-macam seperti karena sisa-sisa makanan yang tidak dibersihkan dengan baik, karena materia alba yang terdiri dari mikroorganisme sel-sel epitel yang terdeskuamasi, dan juga kalkulus bisa disebabkan oleh plak gigi. Kalkulus terbentuk karena lingkungan mulut yang terlalu basa.

Penghilangan kalkulus tidak bisa hanya dengan menyikat gigi hal ini di karenakan kalkulus merupakan suatu masa keras yang melekat pada permukaan gigi, oleh karena itu penghilangan kalkulus dapat dibantu dengan *scalling*. Kalkulus dapat dicegah dengan cara membuat lingkungan rongga mulut sedikit asam. Asam disini bisa didapat dari biji buah asam karena di dalam biji buah asam terkandung senyawa-senyawa yang dapat melunakan kalkulus gigi seperti albuminoid yang dapat mengikat garam-garam mineral pembentuk kalkulus. Pemberian larutan biji asam sebelum proses *scalling* akan lebih mudah untuk menghilangkan kalkulus.

C. Hipotesis

Terdapat pengaruh konsentrasi larutan biji asam dalam menurunkan kekerasan kalkulus gigi.

D. Kerangka Konsep

Gambar 2. Kerangka Konsep