

Perlekatan koloni *Streptococcus mutans* pada permukaan resin komposit sinar tampak

(The adherence of *Streptococcus mutans* colony to surface visible light composite resins)

Ajeng Anggraeni, Anita Yuliati, dan Intan Nirwana

Bagian Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga

Surabaya - Indonesia

ABSTRACT

Visible light composite resins was used to restore anterior and posterior teeth, and it is always covered by saliva pellicle. *S. mutans* can adhere to all of the surface of oral cavity and visible light composite resins. The aim of this study was to know the amount of *S. mutans* colony adherence to visible light composite resins surface. The sample of 5 mm diameter and 3 mm in thickness was immersed in saliva for one hour, than the samples were put into bacteria suspension, incubated for 24 hours at 37° C. The amount of *S. mutans* was determined by direct count using microscope. The data were statistically analyzed by using t test. The result showed a significance difference of *S. mutans* colony between hybrid and micro fill visible light composite resins. The conclusion was that the amount of *S. mutans* adherence on the surface of hybrid was higher than the micro fill visible light composite resins.

Key words: hybrid and micro fill visible light composite resins, adherence *S. mutans*

Korespondensi (correspondence): Ajeng Anggraeni, Bagian Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jln. Mayjen. Prof. Dr. Moestopo No. 47 Surabaya 60132, Indonesia.

PENDAHULUAN

Kemajuan yang sangat menonjol di bidang restorasi gigi pada saat ini ditandai dengan dikembangkannya material resin komposit yang banyak digunakan sebagai material restorasi untuk kavitas klas III, IV, V dan kavitas klas I yang tidak menerima beban kunyah yang besar.¹ Berdasarkan sistim aktivasi, ada dua macam resin komposit yaitu yang beraktivasi secara kimia dan sinar tampak. Saat ini, resin komposit sebagai material restorasi yang beraktivasi dengan sinar tampak sangat populer penggunaannya. Keunggulan material ini mempunyai estetika yang lebih baik dibanding restorasi lain, waktu kerja dan kontur restorasi dapat diatur oleh operator dan tidak diperlukan pengadukan sehingga masalah terperangkapnya udara dalam resin komposit dapat dihindari.²

Berdasarkan ukuran dan jenis material pengisi, resin komposit dibagi menjadi 3 macam yaitu resin komposit konvensional, mikrofil, dan hibrid. Resin komposit konvensional mempunyai ukuran partikel pengisi paling besar yaitu 5–25 μm , sedangkan resin komposit mikrofil mempunyai ukuran partikel pengisi paling kecil yaitu 0,04–0,06 μm . Resin komposit hibrid berisi campuran antara partikel pengisi besar dan kecil yaitu dengan ukuran 0,04–15 μm .³ Adanya perbedaan ukuran partikel pengisi ini akan mempengaruhi kekasaran permukaan resin komposit sinar tampak.⁴

Dalam rongga mulut seseorang mengandung berbagai macam spesies bakteri yang bersifat komensal. Di antara bakteri tersebut adalah *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) yang bersifat kariogenik dan merupakan penyebab utama karies gigi. Salah satu ciri dari bakteri ini adalah mempunyai kemampuan menempel pada semua lokasi permukaan habitatnya dalam rongga mulut, sehingga tidak menutup kemungkinan adanya bakteri yang melekat pada permukaan restorasi resin komposit sinar tampak dalam rongga mulut.⁵ Aktivitas perlekatan *S. mutans* terhadap *host* melalui reseptornya dalam hal ini adalah pelikel saliva, karena pelikel saliva mempunyai beberapa macam reseptor untuk perlekatan *S. mutans*, dikatakan juga pelikel saliva merupakan mediator tempat melekatnya bakteri rongga mulut pada permukaan gigi dan restorasi.⁶ Dengan demikian yang menjadikan permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ada perbedaan jumlah koloni *S. mutans* yang melekat pada permukaan resin komposit sinar tampak jenis mikrofil dan hibrid.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah koloni *S. mutans* yang melekat pada permukaan resin komposit sinar tampak jenis mikrofil dan hibrid. Dengan diketahuinya perbedaan jumlah koloni *S. mutans* yang melekat pada permukaan resin komposit sinar tampak jenis mikrofil dan hibrid, maka dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih material untuk suatu restorasi dengan harapan dapat mengurangi terjadinya karies sekunder.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorik. Penelitian ini dilakukan di bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Pelaksanaan penelitian dimulai Agustus sampai September 2003.

Bahan yang digunakan: resin komposit sinar tampak jenis mikrofil (Heliomolar, Vivadent) dan hibrid (Tetric Ceram, Vivadent), kultur *S. mutans*, media cair *Brain Heart Infusion (BHI)*, media padat *Trypticase Yeast Cystein (TYC)* dan larutan *Phosphat Buffer Saline (PBS)*. Alat yang dipergunakan: teflon bentuk silindris ukuran 5×3 mm,⁷ sonde, spatula plastik, *glass slab*, anak timbangan 1 kg, kaca pembesar, *celluloid strip*, mikropipet, cawan petri, tabung reaksi, inkubator (Precision), vorteks, kuring unit sinar tampak (litex).

Pembuatan sampel dari resin komposit sinar tampak adalah sebagai berikut, resin komposit yang beraktivasi dengan sinar tampak yang belum mengeras disiapkan sebagai sampel. Pada bagian bawah dari cetakan sampel diberi *celluloid strip* dan diletakkan di atas *glass slab*. Pembuatan sampel ini dilakukan selapis demi selapis setelah cetakan sampel penuh dengan resin komposit lalu bagian atas dari sampel diberi *celluloid strip*, kemudian ditekan dengan *glass slab* dan diberi beban 1 kg. *Glass slab* dan beban diambil, selanjutnya permukaan sampel disinari dengan sinar tampak selama 40 detik sesuai dengan aturan pabrik. Jarak antara ujung tip dari alat kuring unit dengan sampel adalah 2 mm, tegak lurus pada permukaan sampel.⁸ Jumlah sampel pada setiap kelompok 10 buah.

Bakteri *S. mutans* yang akan dipakai dalam penelitian diambil dari stok *S. mutans* di bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan cara sebagai berikut, diambil satu mikroorganisme *S. mutans* ditanam pada media *TYC* agar, penanaman dilakukan pada suasana anaerob pada suhu 37° C selama 48 jam. Selanjutnya *S. mutans* yang tumbuh pada media *TYC* diambil sebanyak 5 koloni dan ditanam ulang pada media *BHI* sebanyak 5 ml dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam. Hasil pertumbuhan *S. mutans* yang diperoleh sesuai dengan standart *Mc Farlan 3* (jumlah koloni 3×10^8) kemudian dari hasil tersebut dilakukan pengenceran sebanyak 10^{-3} dan diambil 0,1 ml, kultur ini yang digunakan untuk penelitian.

Saliva dikumpulkan dari individu yang tidak mempunyai karies pada giginya. Subyek disuruh meludah sebanyak 5 ml dan ditampung dalam wadah steril. Saliva yang terkumpul disentrifugasi dengan kecepatan 1000 rpm selama 20 menit pada suhu 4° C, selanjutnya supernatan diambil dan disaring menggunakan filter selulose.⁹

Pengujian sampel dilakukan dengan cara, sampel disterilkan terlebih dahulu dalam *autoclave* selama 30 menit pada suhu 121° C, kemudian direndam dalam saliva selama 1 jam pada suhu kamar. Setelah itu, sampel diambil dan dibilas dengan larutan PBS, dimasukkan ke dalam kultur *S. mutans* pada media cair *BHI* sebanyak 3 ml lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C.

Setelah 24 jam sampel diambil dan dimasukkan kembali ke dalam media *BHI* steril, vorteks selama 1 menit untuk melepas *S. mutans* yang melekat pada permukaan sampel.⁹ Selanjutnya media yang mengandung kultur *S. mutans* dilakukan pengenceran sampai 10^{-4} , karena pada pengenceran kurang dari 10^{-4} didapatkan koloni *S. mutans* yang sangat banyak sehingga mempersulit dalam perhitungannya. Tahap berikutnya media *BHI* diambil sebanyak 0,1 ml dimasukkan ke media padat *TYC* pada cawan petri, diratakan dengan menggunakan *spreader* lalu diinkubasi suhu 37° C selama 2×24 jam. *S. mutans* yang tumbuh pada media padat *TYC* dihitung dengan cara membagi permukaan media padat *TYC* menjadi 8 bagian, lalu dihitung jumlah koloni *S. mutans* yang tumbuh pada tiap bagian tersebut. Hasil dari penjumlahan pada permukaan media padat *TYC* merupakan jumlah seluruh koloni *S. mutans* dalam cawan.

HASIL

Rerata dan standart deviasi dari jumlah koloni *S. mutans* yang melekat pada permukaan resin komposit sinar tampak jenis hibrid dan mikrofil tampak pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata dan standart deviasi jumlah koloni *S. mutans* yang melekat pada permukaan resin komposit sinar tampak (CFU/ml)

Jenis resin komposit sinar tampak	Rerata $\pm$ Standart Deviasi
Hibrid	196,7 $\pm$ 35,765
Mikrofil	78,8 $\pm$ 27,624

Pada perhitungan statistik uji homogenitas terlihat nilai dari *Lavene test* adalah $p = 0,222$ ($p > 0,05$), maka kedua kelompok tersebut memiliki varians yang sama. Dari *Kolmogorov-Smirnov test* didapatkan nilai $p = 0,848$ ($p > 0,05$), maka kedua kelompok tersebut mempunyai distribusi yang normal. Pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rerata jumlah koloni *S. mutans* pada permukaan resin komposit sinar tampak jenis hibrid lebih banyak daripada jenis mikrofil. Hasil uji t dari jumlah koloni *S. mutans* pada permukaan resin komposit sinar tampak didapatkan nilai $p = 0,01$ ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna antara jumlah koloni *S. mutans* yang menempel pada permukaan resin komposit sinar tampak jenis hibrid dengan mikrofil.

PEMBAHASAN

Kekasaran permukaan resin komposit dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kandungan material pengisi dalam komposit.¹⁰ Pada komposit jenis hibrid mempunyai ukuran partikel pengisi sebesar 0,04–15 μ m dengan kandungan

material pengisi sekitar 60–70%. Pada komposit mikrofil mempunyai ukuran partikel pengisi paling kecil yaitu 0,04–0,06 μm dengan kandungan material pengisi sekitar 35–50%.^{3,4} Material pengisi resin komposit dengan ukuran yang kecil dan halus yaitu kurang dari 1 μm akan memperbaiki sifat fisik terutama daya tahan terhadap abrasi dan dapat mengurangi kekasaran permukaan resin komposit.¹¹ Bila kandungan material pengisi pada resin komposit ditingkatkan jumlahnya, akan meningkatkan pula kerapuhan, kekasaran dan modulus elastik.¹²

Adanya kekasaran permukaan inilah yang merupakan faktor retensi bagi bakteri untuk melekat pada permukaan resin komposit dan meningkatkan akumulasi plak gigi. Keadaan tersebut terlihat pada hasil penelitian ini, jumlah koloni *S. mutans* yang melekat pada resin komposit sinar tampak jenis hibrid berbeda bermakna dengan jenis mikrofil *S. mutans* yang melekat pada resin komposit jenis hibrid (196,7 CFU/ml) lebih banyak daripada mikrofil (78,8 CFU/ml) seperti tampak pada tabel 1. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan kekasaran permukaan komposit sinar tampak jenis mikrofil dan hibrid. Ukuran partikel material pengisi komposit jenis mikrofil lebih kecil daripada hibrid, sehingga permukaan resin komposit jenis mikrofil lebih halus daripada hibrid.¹⁰ Hal ini mengakibatkan tidak banyak *S. mutans* yang melekat pada permukaan resin komposit mikrofil. Ditinjau dari jumlah kandungan material pengisi antara kedua jenis resin komposit tersebut semakin rendah kandungan material pengisi semakin halus permukaan resin komposit sehingga semakin rendah *S. mutans* yang melekat pada permukaan resin komposit.

Material restorasi dalam rongga mulut suatu resin komposit sinar tampak selalu diselubungi oleh lapisan yang disebut dengan pelikel gigi yang berasal dari saliva. Lapisan pelikel ini terbentuk adanya adsorpsi yang selektif dari partikel saliva yang mengandung glikoprotein saliva. Pelikel inilah yang merupakan reseptor dari beberapa bakteri dalam rongga mulut termasuk *S. mutans* yang oleh para peneliti telah ditetapkan sebagai bakteri penyebab karies.¹³ *S. mutans* akan berikatan dengan pelikel melalui suatu adhesin yang ada pada bakteri, akhirnya bakteri ini dapat berkolonisasi, berkembang biak dan menghasilkan asam. Ditunjang dengan kemampuan *S. mutans* yang dapat melekat pada berbagai macam permukaan pada rongga mulut, misalnya pada daerah fisur permukaan gigi dan permukaan bahan restorasi yang kasar.¹⁴ Peneliti lain juga menyimpulkan bahwa pelikel saliva secara signifikan berperan pada permulaan perlekatan bakteri streptokokus rongga mulut pada breket ortodontik.¹⁵ Mekanisme perlekatan bakteri tersebut ada dua tahap. Pada tahap pertama bakteri melekat pada suatu permukaan di dalam rongga mulut dengan perantara pelikel. Tahap kedua bakteri tersebut berkembang biak sehingga pelikel berubah membentuk plak.¹³

Pelikel gigi merupakan mediator melekatnya bakteri rongga mulut pada permukaan restorasi.⁶ Proses perlekatannya dimulai dari adanya interaksi antara bakteri

dengan pelikel. Mekanisme interaksi tersebut dipengaruhi oleh kekuatan elektrostatis, hidrofobik, komponen organik dan *multiple binding sites*. Bakteri yang melekat pada permukaan bahan restorasi karena adanya interaksi elektrostatis atau melalui *calcium bridging*, yaitu ion Ca^{2+} dalam saliva akan menjembatani dan mengikat permukaan sel bakteri dan pelikel gigi yang bermuatan negatif. Interaksi hidrofobik didasari oleh kontak yang rapat antara molekul pada pelikel dengan permukaan bakteri. Komponen organik *S. mutans* dengan mempergunakan enzim *glycosyltransferase (GTF)* dan *non-enzym glucan-binding* protein untuk mensintesis polisakarida ekstraseluler dan membentuk suatu glukon yang bersifat lengket. Glukon merupakan tempat perlekatan, sehingga keduanya dapat membantu perlekatan *S. mutans* pada permukaan gigi, sedangkan perlekatan bakteri melalui *multiple binding site* karena adanya interaksi *lectinlike*, yaitu protein yang terdapat pada permukaan bakteri *S. mutans* akan bereaksi dengan *high molecular weight salivary glycoproteins* dan mengadsorpsi hidroksiapatit enamel sehingga terjadi interaksi antara bakteri dengan pelikel gigi.¹³ Satou¹⁶ berpendapat, keberadaan koloni *S. mutans* memperlihatkan korelasi yang positif dengan *zeta-potential* material restorasi. Hal ini menandakan bahwa mekanisme interaksi elektrostatis adalah hal yang penting dalam perlekatan suatu bakteri. Sudut kontak dan *zeta-potential* perlekatan sel bakteri pada permukaan keramik porselen, resin komposit dan enamel gigi manusia yang dilapisi saliva lebih kecil daripada yang tidak dilapisi saliva.¹⁷

Peneliti lain juga berpendapat tentang mekanisme perlekatan *S. mutans* pada pelikel yang tergantung adanya sukrose dalam rongga mulut. Perlekatan *S. mutans* yang tidak disertai adanya substrat sukrose, masih tetap dapat berlangsung, walaupun tidak sempurna, seperti bila terdapat sukrose. Terdapatnya sukrose menyebabkan perlekatan *S. mutans* dengan pelikel bersifat *irreversible*, karena terjadi kohesi antar *S. mutans* sehingga memudahkan terjadinya agregasi dari *S. mutans* lainnya.⁵

Pendapat peneliti lain, dianjurkan memberi *glazing agent* untuk mengurangi kekasaran permukaan suatu restorasi resin komposit. *Glazing agent* terdiri dari *BIS-GMA dilute solution* yang merupakan bagian dari matriks resin dari komposit itu sendiri.¹ Karena dengan permukaan yang halus dapat meminimalkan terbentuknya akumulasi plak, iritasi ginggiva, estetik yang jelek dan perubahan warna.¹⁰ Dengan demikian permukaan restorasi resin komposit yang halus akan mengurangi perlekatan koloni *S. mutans* atau bakteri lain yang ada di dalam rongga mulut, sehingga mengurangi insiden terjadinya karies sekunder.¹⁸ Karena terjadinya proses perlekatan pada permukaan *host* merupakan langkah awal terjadinya patogenesis dari bakteri ini yang menyebabkan terjadinya karies gigi.

Kesimpulan dari hasil penelitian jumlah koloni *S. mutans* yang menempel pada permukaan resin komposit sinar tampak jenis hibrid lebih banyak daripada jenis mikrofil.

DAFTAR PUSTAKA

1. Craig RG, Powers JM. Restorative dental material. 11st ed. St Louis, London, Philadelphia, Sydney, Toronto: Mosby A Harcourt Health Sciences Company; 2002. p. 232–51.
2. Combe EG. Notes on dental material. 6th ed. Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York, Tokyo: Churchill Livingstone; 1992. p. 89–95.
3. Anusavice KJ. Phillips' science of dental material. 11th ed. USA: Elsevier Science; 2003. p. 399–441.
4. McCabe JF, Walls AWG. Applied dental materials. 8th ed. United Kingdom: The Blackwell Science Ltd; 2000. p. 169–88.
5. Tanzer JM. Microbiology of dental caries. In: contemporary oral microbiology and immunology. St Louis, Missouri: Mosby Year Book; 1992. p. 377–422.
6. Edgerton M, Levine ML. Biocompatibility: its future in prosthodontic research. J Prosthet Dent 1993; 69: 406–15.
7. Sharifah Fariyah, Asti Meizarini, Anita Yulianti. Variasi ketebalan celluloid strip terhadap kekerasan permukaan resin komposit sinar tampak. Majalah Kedokteran Gigi 2001; 34(4): 753–5.
8. Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann HO, Sturdevant JR. The art and science of operative dentistry. 3rd ed. St. Louis, Baltimore, Berlin, Boston, Chicago, London, New York, Philadelphia, Sydney, Tokyo, Toronto: Mosby Company; 1995. p. 253–576.
9. Rostiny. Perbedaan proses curing lempeng resin akrilik heat cured terhadap kekerasan permukaan dan perlekatan koloni Streptococcus Mutans. Majalah Kedokteran Gigi 2003; 36(3): 102–5.
10. Filho HN, D'azevedo MTF, Nagem HD, Marsola FP. Surface roughness of composite resins after finishing and polishing. Braz Dent J 2003; 14: 37–41.
11. Jacobsen PH. The current status of composite restoration materials. Brit Dent J 1981; 140: 167–73.
12. Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. In vitro aging of dental composites in water-effect of degree of conversion, filler volume, and filler matrix coupling. Biomed Mater Res J 1998; 42: 465–72.
13. Nisengard RJ and Newman MG. Oral microbiology and imunologi. 2nd ed. United States of America: WB Saunders Co; 1994. p. 320–5.
14. Smith DJ. Ontogeny of immune mechanism in oral cavity. In contemporary oral microbiology and immunology. St Louis, Missouri: Mosby Year Book; 1992. p. 513–23.
15. Ahn SJ, Kho HS, Lee SW, Nahm DS. Roles of salivary proteins in the adherence of oral streptococci to various orthodontic brackets. J Dent Res 2002; 6: 411–5.
16. Satou J, Fukunaga A, Satou N, Shintani H, Okuda K. Streptococcal adherence on various restorative materials. J Dent Res 1988; 67: 588–91.
17. Yoshida Y, Wakasa K, Kajie Y, Takahashi H, Urabe H, Satou N, Shintani H, Yamaki M. Adherent bacteria cells in five dental materials: sonication effect. Journal of Material Science Materials in Medicine 1998; 6: 117–20.
18. Pedrini D, Gaetti-Jardim Junior E, Vasconcelos AC. Retention of oral microorganisms on conventional and resin-modified glass-ionomer cements. Presqui Odontol Bras 2001; 15: 196–200.