

**PENGARUH PENGGUNAAN SIKAT GIGI DENGAN
NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
PENURUNAN INDEKS PLAK**

SKRIPSI



Oleh:

ACHMAD SYOBRI

04031381419050

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

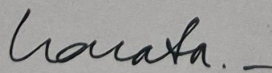
**Skripsi yang berjudul:
PENGARUH PENGGUNAAN SIKAT GIGI DENGAN
NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
PENURUNAN INDEKS PLAK**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, Mei 2019

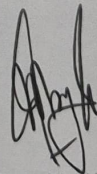
Menyetujui,

Pembimbing I,



drg. Helios Adrivoso, M. Kes.
NIP. 1952102919811031001

Pembimbing II,



drg. Maya Hudiyati, MDSc.
NIP. 197705172005012004

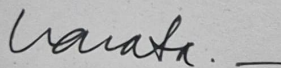
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PENGARUH PENGGUNAAN SIKAT GIGI DENGAN
NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP
PENURUNAN INDEKS PLAK

Disusun Oleh :
Achmad Syobri
04031381419050

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Kedokteran Gigi
Tanggal Februari 2019

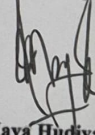
Yang terdiri dari:

Pembimbing I,



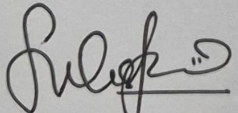
drg. Helios Adrivoso, M. Kes.
NIP. 1952102919811031001

Pembimbing II,



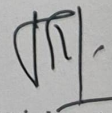
drg. Maya Hudiyati, MDSc.
NIP. 197705172005012004

Penguji I,



drg. Sulistiawati, Sp. Perio.
NIP. 198510292009122005

Penguji II,



drg. Rini Bikarindrasari, M. Kes.
NIP. 196603071998022001



Mengetahui,
Ketua Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya



drg. Sri Wahyuningih Rais, M. Kes., Sp. Pros.
NIP. 196911302000122001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Achmad Syobri

04031381419050

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Sikat Gigi Dengan Nanopartikel Perak Terhadap Penurunan Indeks Plak”. Shalawat serta salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi, khususnya kepada:

1. dr. H. Syarif Husin, M. S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin penelitian dan memberikan bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi.
2. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp. Pros selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin, bantuan, dukungan, saran, serta semangat sehingga proses skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
3. drg. Helios Adriyoso, M.Kes selaku dosen pembimbing skripsi pertama yang telah memberikan waktu, bimbingan, semangat, doa, dan kesabaran pada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
4. drg. Maya Hudiyati, MDSc selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan bimbingan, bantuan, nasehat, semangat, doa, dan kesabaran dalam membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

5. drg. Sulistiawati, Sp, Perio sebagai dosen penguji pertama skripsi atas kesediaannya menguji, membimbing, dan memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. drg. Rini Bikarindrasari, M, Kes sebagai dosen penguji kedua skripsi atas kesediaannya menguji, membimbing, dan memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. drg. Arya Prasetya Beumaputra, Sp. Ort selaku dosen pembimbing akademik atas segala nasihat, semangat, serta bimbingannya selama ini sehingga penulis lancar dalam menyelesaikan studi Strata 1 di PSKG Universitas Sriwijaya.
8. Seluruh dosen staf pengajar di PSKG FK Unsri atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
9. Seluruh staf tata usaha dan pegawai di PSKG FK Unsri yang telah membantu selama penulis menempuh pendidikan.
10. Mama, Ayah, Syahril, Obi, Dian, Nabila yang selalu mencurahkan kasih sayangnya dalam keadaan apapun, mendukung setiap dan selalu mendoakan yang terbaik.
11. Tante Yati, Pakde, Ibuk, terima kasih sudah selalu support dan mendoakan sampe akhirnya bisa menyelesaikan kuliah S1. Buat adek-adek, siap-siaplah nah mau kuliah! Harus lebih baik. InsyaAllah keluarga kita selalu dirahmati dan diberkahi Allah SWT.

12. Sahabat seperjuangan PSKG FK Unsri “CUCHOKTEAM”, Nadia, Dewi, Amir, Rahma, Jani, Eva, Tiya, Nabil, Nurma, Nining, Ega, dan Noni yang telah banyak memberikan dukungan dalam proses pembuatan skripsi ini.
13. Sahabat seperjuangan di luar sana “CAWA BUSUK”, Anggie, Navan, Sony, Ade, Dhiny, sahabat “FAMS” Dea, Ririn, Anin, Kikik, dan sahabat “BELIA”, Debby, Ririn, Ahmed, Rama, Ayu yang telah banyak memberikan dukungan dan selalu menemani dalam proses pembuatan skripsi ini.
14. Kakak-kakak seperjuangan skripsi, Kak Tiara dan Kak Refina telah banyak memberikan dukungan dan masukan selalu menemani dalam proses pembuatan skripsi ini.
15. Teman-teman angkatan 2014 Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya
16. Teman-teman seperjuangan skripsi, Felin, Nicken, Ega, Reni yang selalu memberikan semangat.
17. Kepada tangan yang selalu berada disisiku dalam setiap keadaan, kaki yang selalu mensupport aku dalam melangkah, mata yang setia mengawasiku dalam setiap keadaan.
18. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini, mohon maaf jika tidak disebutkan namanya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun guna perbaikan kedepannya. Terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah

banyak membantu selama pembuatan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Maret 2019

Penulis,

Achmad Syobri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Bagi Peneliti.....	3
1.4.2. Bagi Fakultas Kedokteran Program Studi Kedokteran Gigi	
Universitas Sriwijaya.....	3
1.4.3 . Bagi Mahasiswa Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya....	4
1.4.3. Bagi Masyarakat.....	4
BAB 2 TINJUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Plak Gigi.....	5
2.1.1. Pengertian.....	5
2.1.2. Pembentukan.....	5
2.1.3. Komposisi.....	7
2.1.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi.....	7
2.1.5. Penyakit.....	8
2.1.6. Pencegahan.....	10
2.1.7. Cara Pengukuran.....	11
2.2. Sikat Gigi.....	12
2.2.1. Definisi.....	12
2.2.2. Pemilihan.....	13
2.2.3. Waktu dan Frekuensi Menyikat Gigi.....	14
2.2.4. Metode.....	14
2.2.5. Sikat Gigi dengan Nanopartikel Perak.....	19
2.3. Kerangka Teori.....	20

2.5. Hipotesis.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Desain Penelitian.....	21
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.3. Populasi dan Sampel.....	21
3.3.1. Populasi.....	21
3.3.2. Sampel.....	21
3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	22
3.4. Variabel Penelitian.....	23
3.5. Definisi Operasional.....	24
3.6. Kerangka Konsep.....	25
3.7. Alat dan Bahan.....	25
3.7.1. Alat.....	25
3.7.2. Bahan.....	26
3.8. Prosedur Penelitian.....	26
3.8.1. Tahap Persiapan.....	26
3.8.2. Tahap Pelaksanaan.....	27
3.9. Analisis Data.....	29
3.10. Alur Penelitian	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.2 Pembahasan.....	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kriteria Pengukuran Plak gigi.....	12
Gambar 2. Bagan Indeks Plak.....	12
Gambar 3. Metode Vertikal.....	15
Gambar 4. Metode Horizontal.....	15
Gambar 5. Metode Stillman atau <i>Roll</i>	16
Gambar 6. Metode Fones atau Sirkuler.....	16
Gambar 7. Metode Bass.....	17
Gambar 8. Metode Modifikasi Bass.....	18
Gambar 9. Mekanisme aktivitas antibakteri nanopartikel perak.....	19
Gambar 10. Kriteria Pengukuran Plak gigi.....	28
Gambar 11. Bagan Indeks Plak.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Pengukuran Plak Gigi.....	12
Tabel 2. Kriteria Pengukuran Plak Gigi.....	28
Tabel 3. Nilai rata-rata skor plak sebelum dan sesudah menyikat gigi.....	32
Tabel 4. Perbandingan skor plak sesudah antar kelompok.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Sertifikat Persetujuan Etik
- Lampiran 2. Lembar *Informed Consent*
- Lampiran 3. Foto Alat dan Bahan Penelitian
- Lampiran 4. Lembar Borang Penilaian
- Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 6. Lembar Izin Penelitian
- Lampiran 7. Lembar Izin Selesai Penelitian
- Lampiran 8. Data Skor Plak
- Lampiran 9. Hasil Uji Normalitas Data Skor Plak
- Lampiran 10. Hasil Tes Homegenitas Skor Plak
- Lampiran 11. Hasil Uji *Dependent t-Test* dalam masing-masing kelompok
- Lampiran 12. Hasil Uji *Independent t-Test* pada antar kelompok
- Lampiran 13. Lembar Bimbingan

PENGARUH PENGGUNAAN SIKAT GIGI DENGAN NANOPARTIKEL PERAK TERHADAP PENURUNAN INDEKS PLAK

Achmad Syobri

Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran
Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: Masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering terjadi adalah karies dan penyakit periodontal yang penyebab utamanya adalah plak. Menyikat gigi merupakan metode yang paling efektif untuk mencegah penumpukan plak. Sikat gigi yang beredar sangat bervariasi, salah satunya adalah sikat gigi dengan nanopartikel perak yang memiliki efek antimikrobia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bulu sikat gigi dengan nanopartikel perak terhadap indeks plak. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain *pre and posttest with control group* pada 36 responden yang dibagi sama rata menjadi dua kelompok berdasarkan jenis bulu sikat gigi yaitu kelompok 1 (sikat gigi tanpa nanopartikel perak) dan kelompok 2 (sikat gigi dengan nanopartikel perak). Indeks plak yang digunakan adalah indeks plak Quigley-Hein modifikasi Turesky-Gilmore-Glickman. Analisis statistik menggunakan *Independent t-Test*. **Hasil:** Nilai rata-rata indeks plak setelah menyikat gigi adalah $3,81 \pm 0,39$ (kelompok 1) dan $3,22 \pm 2,46$ (kelompok 2). Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok 1 dan kelompok 2. **Kesimpulan:** Menyikat gigi menggunakan sikat gigi dengan nanopartikel perak dapat menurunkan indeks plak.

Kata kunci : jenis bulu sikat gigi, menyikat gigi, indeks plak

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kesehatan tubuh secara umum.¹ Masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering terjadi adalah karies dan penyakit periodontal.² Penyebab utama terjadinya karies gigi dan penyakit periodontal adalah plak.³ Plak adalah lapisan lunak yang terdiri dari kumpulan mikroorganisme yang berkembang biak di atas suatu matriks yang terbentuk dan melekat erat pada permukaan gigi.⁴ Jenis bakteri gram positif yang dijumpai pada tahap awal pembentukan plak seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius* dan *Lactobacillus*, serta gram negatif seperti *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, dan *Prevotella intermedia*.^{5,6}

Pengendalian plak dapat dilakukan secara kimiawi maupun mekanik.⁷ Kontrol plak secara mekanik dilakukan dengan menggunakan alat pembersih berupa sikat gigi.⁸ Efektifitas penyikatan gigi dalam menghilangkan plak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu cara menyikat gigi dan desain sikat gigi.⁹ Cara menyikat gigi dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti Vertikal, Horizontal, Bass, Stillman atau *roll*, Fones atau sirkuler, Modifikasi Bass.¹⁰ Jenis sikat gigi yang beredar di pasaran sangat bervariasi mulai dari bentuk, ukuran, derajat kekerasan bulu sikat dan material dari bulu sikat.¹¹ Bulu sikat gigi yang beredar biasanya terbuat dari material nilon dengan derajat kekerasan yang terdiri

dari lembut (*soft*), sedang (*medium*), dan keras (*hard*).^{10,11} Bulu sikat berbahan nilon saat ini sudah dimodifikasi dengan dilapisi nanopartikel perak.¹² Bulu sikat dengan nanopartikel perak akan aktif apabila bereaksi dengan air akan melepaskan ion perak yang berperan sebagai efek antibakteri.⁴ Perak berfungsi untuk merusak membran sel dan menghambat sintesis protein pada bakteri.¹³ Nanopartikel perak memiliki efek antimikrobal terhadap *Streptococcus mutans*. Efek ini tergantung pada kontak nanopartikel perak dengan bakteri, sehingga dapat menghambat sistem enzimatis dan mengubah sintesis DNA.¹⁴

Streptococcus mutans merupakan salah satu bakteri yang memiliki kemampuan untuk membentuk biofilm karena dapat berikatan dengan reseptor yang ada pada pelikel. Ikatan yang terbentuk dapat menjadi penghubung bakteri lain untuk berkoloni sehingga dapat membentuk plak.¹⁰ Berdasarkan hal tersebut, penggunaan bulu sikat gigi yang dilapisi dengan nanopartikel perak diduga memiliki efek antibakteri terhadap bakteri penyusun plak sehingga mereduksi plak gigi.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh penggunaan sikat gigi dengan nanopartikel perak terhadap penurunan indeks plak?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh menggunakan sikat gigi dengan nanopartikel perak terhadap plak gigi.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui indeks plak sebelum dan sesudah menggunakan sikat gigi tanpa nanopartikel perak.
- b. Mengetahui indeks plak sebelum dan sesudah menggunakan sikat gigi dengan nanopartikel perak.
- c. Mengetahui perbandingan indeks plak sesudah menyikat gigi menggunakan sikat gigi dengan nanopartikel perak dan sikat gigi tanpa nanopartikel perak.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang pengaruh penggunaan sikat gigi dengan nanopartikel perak terhadap penurunan skor indeks plak.

2. Bagi Fakultas Kedokteran Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

Memberikan sumbangan ilmu pengetahuan bagi institusi pendidikan dan masyarakat mengenai sikat gigi dengan nanopartikel perak serta sebagai bahan referensi bagi peneliti lainnya untuk melakukan penelitian sejenis lebih lanjut.

3. Bagi Mahasiswa Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

Memberikan informasi dan masukan bagi mahasiswa dalam memilih jenis sikat gigi dengan nanopartikel perak untuk membersihkan gigi dalam menurunkan indeks plak.

4. Bagi Masyarakat

Sebagai bahan masukan bagi masyarakat dalam memilih jenis sikat gigi dengan nanopartikel perak sebagai alat pembersih gigi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fransiska RK, Fatimawali, Widya AL. Identifikasi bakteri pada plak gigi pasien di puskesmas bahu dan uji resistensi terhadap antibiotik kloramfenikol dan linkosamida (klindamisin). *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 2017; 6(3): 223-32
2. Suwondo S. Skrining tumbuhan obat yang mempunyai aktivitas antibakteri penyebab karies gigi dan pembentukan plak. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 2007; 6(2): 1412-2855
3. Notohartoyo. Hubungan kebersihan gigi dan mulut dengan pengetahuan dan sikap responden di beberapa puskesmas di provinsi Jawa Barat. *Media Litbang Kesehatan*. 2005;4: 14
4. Mathew A, Amira HA, Nader A. An In-vivo study of bacterial challenge and bristle protection with antibacterial tooth brush (miswak herb) in comparison with nano silver tooth brush. *International Journal of Current Research*. 2016;8: 95-100
5. Lemos AC, José, Jacqueline A, Robert A. Burne. Responses of cariogenic streptococci to environmental stresses. *Curr. Issues Mol. Biol*. 2007;7:108.
6. Darveau RP, Tanner A, Page RC. The microbial challenge in periodontitis. *periodontology*. 2000;14 : 12-32
7. Nina R, Jaka KW, Marsono. Perbedaan efektifitas obat kumur herbal dan nonherbal terhadap akumulasi plak di dalam rongga mulut. *Medali Jurnal*. 2015. 2: 31-6
8. Santos, A. Evidence-based control of plaque and gingivitis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2003;30(5): 13-6
9. Natamiharja L, Dewi O. Perbandingan penurunan indeks plak sebelum dan sesudah menyikat gigi antara kelompok sikat gigi dengan bulu sikat lurus dan zig zag di 3 sekolah dasar. 2000;5(3) : 109-16
10. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. Carranza's clinical periodontology. 11 th Ed. Singapore: Elsevier. 2012: 116-31, 485-93
11. Walters PA, Grender J, Biesbrock AR. A clinical evaluation of the plaque removal efficacy of five manual toothbrushes. *J Clin Dent*. 2010;21:8-12
12. Chintan R, Komal V, Unnati G, Bhooshir P. Nanotechnology in dentistry : A review. *Journal of advanced medical and dental sciences research*. 2016;4(3): 51-3
13. Karla C, Yogeshkumar M, Alexander M, Seifalian. Nanosilver as a new generation of nanoparticle in biomedical applications. *Trends in Biotechnology*. 2010;28(11) : 580-86
14. Hernández-Sierra JF, Ruiz F, Cruz P, Martínez-Gutiérrez AE. The antimicrobial sensitivity of *Streptococcus mutans* to nanoparticles of silver, zinc oxide, and gold. *Nanomed: Nanotech Biol Med*. 2008; 4: 237-40.
15. Napa C, Busayarat S, Sirikarn S, Pornpun A. Use of a disclosed plaque visualization technique improved the self-performed, tooth brushing ability of primary school children. *Med Assoc Thai*. 201; 2(7): 89-93
16. Niken M, Adi S, Sherman S. Boiling of bay leaf (*eugenia polyantha*) in inhibiting plaque growth on fixed bridge restoration. *Journal of prosthodontics*. 2013;4(1): 27-31
17. Koerniati, Isnindiah. Perkembangan perawatan gigi masa depan. Edisi I. Padang. Andalas University Press. 2006: 43.
18. Gerhrig-Nield JS. Dental plaque biofilms. Philadelphia. Foundations of Periodontics for the Dental Hygienist. 2003: 67-73.

19. Shantipriya R. Essentials of clinical periodontology and periodontics 3th ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. 2011: 59-61
20. Zhou X. Dental caries: Principles and management. China: Springer. 2016: 27-32
21. Samaranayake LP. Essential microbiology for dentistry. 2nd ed. London: Churcill Livingstone. 2002: 28-35.
22. Sondang P, Taizo H. Menuju gigi dan mulut sehat: Pencegahan dan pemeliharaan. Medan: USU Press. 2014: 2-15, 22-41, 102-3, 49-54.
23. Riyaniti E, Chemiawan E, Rizalda RA. Hubungan pendidikan penyikatan gigi dengan tingkat kebersihan gigi dan mulut siswa-siswi sekolah dasar islam terpadu (sdit) imam bukhari. Bandung.2005: 1-18.
24. Marioti, Angelo. Gingivitis an inflamantory periodontal disease. Usa. American academy of periodontology. 2004: 9
25. Megananda HP, Eliza H, Neneng N. Ilmu pencegahan penyakit jaringan keras dan jaringan pendukung gigi. Jakarta: EGC. 2013: 55-9, 71-5, 93-7, 215-6.
26. Hiremath SS. Textbook of preventive and community dentistry. Elsevier India. Agustus 2011: 201-03. 387-88
27. Weinberg, Weshpal, Froum C, Palat SJ. Comprehensive periodontics for the dental hygienist. Ed 2. New York: Pearson. 2006: 43.
28. Kidd. Essentials of dental caries. 3rd ed. New York: Oxford University Press. 2005.
29. Sriyono NW. Perbedaan efektivitas sikat gigi manual dengan sikat gigi listrik dan lamanya menyikat gigi dalam pembersihan plak. Dentika Dent J. 2006: 20-25.
30. Shahlu B. Textbook of periodontics. New Delhi: Jaypee Brother Medical Publisher Ltd. 2017: 353-55
31. Marya CM. A texbook of public health dentistry. JP Medical Ltd. 2011: 187-92, 282-85
32. Darby LM, Margaret MW. Dental hygiene theory and practice. 4th Ed. United State of America: Elsevier. 2015: 401
33. Essex PB. Periodontolgy for the dental hygienist. 4th Ed. China: Elsevier. 2014: 194.
34. Mahendra R, Alka Y, Aniket G. Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials. Biotechnology advances. 2009; 27: 76–83
35. Karla C, Yogeshkumar M, Alexander MS. Nanosilver as a new generation of nanoprodukt in biomedical applications. Trends in Biotechnology. 2010; 28(11): 580-86
36. Cifcibasil E. Comparison of manual toothbrushes with different bristle designs in terms of cleaning efficacy and potential role on gingival recession. European Journal of Dentistry. 2014; 8(3): 396
37. Sripriya N. A comparative study of the efficacy of four different bristle designs of tooth brushes in plaque removal. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2007; 77
38. Mitchell L. Introduction to orthodontics. 4th Ed. United Kingdom: Oxford University Press. 2013: 61

39. Soekidjo N. Metodologi penelitian kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta. 2014: 24-9
40. Sopiudin D. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta: Epidemiologi Indonesia. 2014: 10-23
41. Besral. Pengolahan dan analisis data. Departemen biostatistika-Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. 2010: 52-7
42. Mackevica A. The release of silver nanoparticles from commercial toothbrushes. Journal of Hazardous Material. 2016: 5-10
43. Gamze MG. Nanosilver coated orthodontic bracket: in vivo antibacterial properties and ion release. European Journal of Orthodontics. 2017: 9-16