Edisi Cetak Dentika Dental Journal, Juli 2009 (ISSN: 1693-671X)

EFEK PASTA GIGI EKSTRAK ETANOLIK TEH SEGAR 2% DAN *EPIGALLOCATECHIN GALLATE* EKSTRAK TEH 0,1% TERHADAP INDEKS PLAK GIGI

(EFFECT OF 2% TEA LEAF ETHANOL EXTRACT AND 1% EPIGALLOCATECHHIN GALLATE TEA LEAF TOOTH PASTE TO DENTAL PLAQUE INDEX)

Juni Handajani

Bagian Biologi Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada
Jl. Denta, Sekip Utara Yogyakarta 55281
email: junihandajani@yahoo.com

Abstract

Green tea (*Camellia sinensis*) has been widely known as a healthy beverage for years and the most polyphenol components (*catechin)* of tea is *Epigallocatechin gallate (EGCG)*. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of tea leaf ethanolic extract toothpaste and EGCG toothpaste on dental plaque index. The subjects were 45 girls, 10-12 yeras old, under ethical clearance from Ethic Comittee Medical Faculty of Gadjah Mada University, Yogyakarta Indonesia. The subjecs were divided into 3 groups based on caries status (Group I), gingivitis status (Group II) and healthy status (Group III). Each group consisted of 15 subjects, and divided into 3 sub groups based on toothpaste (tea leaf ethanolic extract toothpaste, EGCG toothpaste, and base material toothpaste as control). The subjects were instructed to brush their teeth during 21 consecutive days in the morning and at night. Clinical evaluation was done by PHP Index. Data were taken before treatment in the 7^{th}, 14^{th} and 21^{st} day. Then, they were analyzed using ANOVA and LSD tests. The results showed that the index of PHP was significant difference in each group after using leaf ethanolic extract toothpaste, EGCG toothpaste, and base material toothpaste. This study suggested that the leaf ethanolic extract toothpaste and EGCG toothpaste could have effected to decrease the PHP Index. As conclusion, the leaf ethanolic extract toothpaste is more effective than the EGCG toothpaste to decrease the PHP Index.

Key words: toothpaste, tea leaf ethanolic extract, *epigallocatechin gallate*, dental plaque index.

PENDAHULUAN

Bakteri plak dan produknya yang berakumulasi pada permukaan gigi dan subgingiva merupakan faktor inisiasi terjadinya penyakit pada rongga mulut seperti karies gigi dan gingivitis. Lebih dari 300 spesies bakteri diperkirakan ditemukan dalam rongga mulut manusia tetapi hanya 10-20 spesies yang berperan dalam patogenesis penyakit rongga mulut. Plak gigi merupakan masa lunak yang menyerupai gel, menempel pada permukaan gigi, gigi tiruan dan tumpatan, terdiri atas masa bakteri dan produk-produknya bahan organik dan anorganik, cairan mulut, sel epitel yang lepas dan sel darah.[1] Secara klinis, plak gigi merupakan lapisan bakteri yang lunak, tidak terkalsifikasi, menumpuk dan melekat pada gigi geligi dan objek lain di dalam mulut, misalnya restorasi, geligi tiruan dan kalkulus. Pada bentuk lapisan tipis, plak umumnya tidak terlihat dan hanya dapat terlihat dengan bantuan bahan disklosing. Pada bentuk lapisan tebal plak terlihat sebagai deposit kekuningan atau keabu-abuan yang tidak dapat dilepas dengan berkumur atau irigasi tetapi dapat dihilangkan dengan melakukan sikat gigi.[2,3]

Pengendalian plak gigi dapat dilakukan melalui cara mekanis yaitu menyikat gigi, maupun cara kimiawi yaitu pemberian obat kumur dan fluor dalam pasta gigi. Kontrol terhadap plak gigi yang kurang efektif akan menyebabkan bakteri plak semakin banyak terakumulasi.[2]

Menggosok gigi menggunakan pasta gigi merupakan salah satu metode yang paling efektif untuk meningkatkan kesehatan gigi dan mulut.[4] Penggunaan pasta gigi dapat mereduksi karies sebesar 12%, apabila menggosok gigi dilakukan secara teratur maka penurunan karies lebih besar dari 57%.[5]

Bahan dasar pasta gigi terdiri atas bahan abrasif,

Edisi Cetak Dentika Dental Journal, Juli 2009 (ISSN: 1693-671X)

humektan, pengikat, pemberi rasa, dan pengawet. Bahan abrasif yang sering digunakan antara lain kalsiumkarbonat, dibasik kalsium fosfat, natrium metafosfat dan alumina trihidrat. Natrium lauril sulfat merupakan bahan deterjen sintesis yang banyak digunakan dalam pasta gigi, sedangkan bahan pengawetnya adalah turunan fenol. Beberapa minyak esensial salah satunya eugenol dapat ditambahkan dalam pasta gigi. Humektan berfungsi untuk mempertahankan kelembaban pasta gigi.[6]

Masyarakat Indonesia sudah mengenal teh sebagai bahan minuman sehari-hari dan sebagai obat diare dengan cara diminum rebusan daun teh segar.[7] Daun teh segar sebanyak 5 kg bila diekstraksi menggunakan air akan menghasilkan 1kg ekstrak kering.[8]

Kadar polifenol dalam teh bervariasi tergantung pada kondisi pertumbuhannya, kualitas daun, dan metode pembuatannya. Polifenol berdasarkan struktur dan konformasi ring C molekul dasarnya dapat digolongkan menjadi enam kelas yaitu *flavone*, *flavanone*, *isoflavone*, *flavonol*, *flavanol*, dan *antocyanin*. *Catechin* teh merupakan polifenol yang termasuk dalam kelas flavanol. *Catechin* teh tidak berwarna, larut dalam air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh.[9] Naim melaporkan bahwa *catechin* utama pada daun teh hijau adalah *Epicatechin (EC), Epicatechin gallate (ECG), Epigallocatechin (EGC)* dan *Epigallocatechin gallate (EGCG).*[10] Daun teh mengandung polifenol 30%, *kafein* (*thenin*) 4%, gula dan getah 3%, asam amino 7%, mineral 4%, protein 16%, lemak 8%, klorofil dan pigmen lain 1,5%, pati 0,5%, serat kasar, lignin, dan lain-lain 22%.[11] Kandungan zat kimia yang paling banyak dalam daun teh hijau adalah polifenol atau *catechin* sekitar 30%.[12]

Pendapat lain mengemukakan bahwa komposisi fraksi daun teh hijau yaitu EGCG 49%, ECG 14%, EGC 11%, EC 6% dan kafein 0,8% juga asam amino (*L-theanine*) 0,3%, dan komponen lain (mineral, flavonol, *volatile oil* dan lain-lain) 16,9%.[13] Keempat komponen polifenol atau *catechin* merupakan antioksidan yang penting. Di antara empat komponen tersebut EGCG merupakan komponen yang paling poten[14] dan secara kimia memiliki aktivitas biologis yang paling kuat.[15]

Ekstrak etanolik daun teh segar konsentrasi 7,5% dapat menghambat pertumbuhan *S. alpha*, sedangkan pada konsentrasi 2% dapat menghambat pembentukan plak gigi yang setara dengan Bactidol konsentrasi 2%.[16,17] Konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan plak adalah sekitar 250-1000 µg per ml.[18] Ho menyatakan bahwa polifenol teh hijau mengandung sekitar 49% *Epigallocatechin gallate* (EGCG), jadi dalam 1000µg polifenol terkandung sekitar 490 µg EGCG.[13] Walaupun berkumur ekstrak etanolik daun teh telah diketahui dapat menghambat pembentukan plak gigi, tapi selama ini belum diketahui efek pasta gigi yang mengandung ekstrak etanolik teh dan EGCG terhadap pembentukan plak gigi. Permasalahannya adalah bagaimana peran ekstrak etanolik pasta teh dan pasta EGCG terhadap indeks plak? Diketahuinya peran pasta gigi yang mengandung ekstrak etanolik daun teh segar dan EGCG terhadap indeks plak gigi, diharapkan ekstrak teh dapat sebagai digunakan sebagai salah satu alternatif bahan untuk pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut.

BAHAN DAN METODE

Pembuatan ekstrak etanolik daun teh dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Daun teh diperoleh dari Perkebunan Teh Gunung Mas di Bogor, Jawa Barat, berupa pucuk daun muda sekitar 3-4 daun sebanyak 3kg. *Epigallocatechin gallate* (EGCG) dari ekstrak teh merupakan produksi *Sigma* Hasil ekstrak kering diperoleh sebanyak 215,71g. Pembuatan pasta gigi teh dan pasta gigi EGCG dilakukan bekerja sama dengan PT. Enzim Bioteknologi Internusa di Jalan Raya Bogor Km 36,5 No. 35 Kelurahan Sukamaju, Depok, Jakarta dengan cara mencampurkan ekstrak teh 2% dan EGCG ekstrak teh 0,1% dengan bahan dasar pasta gigi.

Subjek penelitian adalah anak usia 10-12 tahun (Kelas IV-VI SD) sebanyak 45 anak perempuan pada Pondok Pesantren Putri Bin-Baz di Jalan Wonosari, Yogyakarta, dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu 15 anak dengan kriteria karies aktif (Kelompok I), 15 anak dengan kriteria gingivitis sedang (Kelompok II) dan 15 anak bebas karies dan bebas gingivitis atau sehat (Kelompok III). Masing-masing kelompok dibagi atas 3 sub kelompok yaitu diberi pasta gigi ekstrak etanolik daun teh, pasta gigi EGCG dan bahan dasar pasta gigi (tanpa teh dan EGCG). Subjek bebas karies merupakan individu yang tidak mempunyai karies gigi atau mempunyai karies email. Karies aktif merupakan subjek yang mempunyai karies paling sedikit ada 8 karies dentin yang belum dirawat[20] dan kelompok gingivitis dengan kriteria sedang.[21]

Semua subjek diinstruksikan untuk menggosok gigi sehari 2 kali dengan pasta gigi yang telah ditentukan selama 21 hari. Pengukuran indeks plak gigi pada pagi hari sesudah sikat gigi menggunakan PHP Indeks (Podshadley dan Haley)[19] sebelum perlakuan, hari ke-7, ke-14 dan ke-21 setelah perlakuan.

Penelitian yang dilakukan pada anak-anak SD

Edisi Cetak Dentika Dental Journal, Juli 2009 (ISSN: 1693-671X)

usia 10-12 tahun di Pondok Pesantren Putri Bin-Baz Yogyakarta dengan mengukur Indeks Plak Gigi telah memenuhi syarat *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Subjek yang memenuhi kriteria selanjutnya dengan kesadaran menandatangani *informed concent*. Bahan penelitian menggunakan ekstrak etanolik daun teh yang belum mengalami proses fermentasi pada pabrik sehingga diharapkan kandungan daun teh tidak rusak pada waktu proses pengolahannya. Pemilihan bahan EGCG diharapkan untuk mengetahui efek kandungan murni polifenol atau *catechin* ekstrak teh, sedangkan kontrol menggunakan pasta gigi yang hanya berisi bahan dasar pasta.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan terjadi penurunan indeks plak gigi setelah menggunakan pasta gigi ekstrak etanolik daun teh 2%, pasta gigi EGCG 0,1% maupun bahan dasar pasta pada semua kelompok. Hasil uji normalitas data indeks plak gigi sebelum perlakuan menghasilkan p>0,00, berarti data indeks plak gigi terdistribusi normal sehingga dilanjutkan pengujian statistik dengan uji ANOVA seperti dalam Tabel 2.

Tabel 1. Rerata dan standar deviasi indeks plak gigi setelah menggunakan pasta teh (*Camellia sinensis*) konsentrasi 2%, pasta EGCG konsentrasi 0,1% dan bahan dasar pasta (kontrol)

Kelompok	Indeks plak gigi ($\bar{x}$ ± SD)			
	Sebelum	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Karies				
Teh 2%	21,40 ± 1,52	13,60 ± 0,55	7,80 ± 0,45	6,00 ± 1,22
EGCG 0,1%	20,60 ± 1,34	17,60 ± 0,89	13,20 ± 0,84	10,40 ± 1,14
Pasta	19,40 ± 0,55	17,80 ± 1,30	16,40 ± 0,55	13,60 ± 1,14
Gingivitis				
Teh 2%	21,20 ± 2,49	13,60 ± 1,14	7,40 ± 0,84	5,40 ± 1,34
EGCG 0,1%	21,20 ± 2,39	17,20 ± 1,09	13,20 ± 0,84	10,60 ± 0,84
Pasta	19,40 ± 0,55	16,17 ± 4,17	16,40 ± 0,55	13,00 ± 1,22
Sehat				
Teh 2%	6,40 ± 1,82	5,00 ± 0,82	4,00 ± 1,22	3,60 ± 1,14
EGCG 0,1%	7,83 ± 2,22	7,40 ± 2,07	6,20 ± 1,64	5,80 ± 1,78
Pasta	6,75 ± 0,96	6,20 ± 0,45	5,60 ± 0,55	4,80 ± 0,84

Tabel 2 menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pengaruh penggunaan pasta gigi ekstrak etanolik daun teh 2% dan pasta gigi EGCG 0,1% terhadap indeks plak gigi kelompok gingivitis, kelompok karies maupun kelompok sehat (p = 0,000).

Perhitungan uji LSD pada kelompok karies dan gingivitis menunjukkan p = 0,000 sedangkan pada kelompok sehat menunjukkan perbedaan bermakna pada perlakuan pasta ekstrak etanolik daun teh hari ke-14 dan hari ke-21. Tabel 3 menunjukkan penggunaan pasta gigi ekstrak etanolik daun teh dan pasta gigi EGCG dapat mempengaruhi penurunan indeks plak gigi secara bermakna baik pada kelompok anak yang menderita karies maupun gingivitis.

Tabel 2. Rangkuman uji ANOVA pengaruh penggunaan pasta gigi ekstrak etanolik daun teh 2%, pasta gigi EGCG 0,1% dan bahan dasar pasta terhadap indeks plak gigi

Kelompok	Jumlah kuadrat	db	Rerata	F	p
Antar kelompok	6049,79	35	172,851	103,024	0,000
Dalam kelompok	241,60	144	1,678		
Total	6291,39	179			

Edisi Cetak Dentika Dental Journal, Juli 2009 (ISSN: 1693-671X)

Tabel 3. Rangkuman hasil uji LSD indeks plak gigi antar kelompok perlakuan

Kelompok	Sumber	p
Karies	Sebelum-hari ke-7 (Teh 2%)	0,000
	(EGCG 0,1%)	0,000
	(kontrol negatif)	0,000
	Sebelum-hari ke-14 (Teh 2%)	0,000
	(EGCG 0,1%)	0,000
	(kontrol negatif)	0,000
	Sebelum-hari ke-21 (Teh 2%)	0,000
	(EGCG 0,1%)	0,000
	(kontrol negatif)	0,000
Gingivitis	Sebelum-hari ke-7 (Teh 2%)	0,000
	(EGCG 0,1%)	0,000
	(kontrol negatif)	0,000
	Sebelum- hari ke-14 (Teh 2%)	0,000
	(EGCG 0,1%)	0,000
	(kontrol negatif)	0,000
	Sebelum-hari ke-21 (Teh 2%)	0,000
	(EGCG 0,1%)	0,000
	(kontrol negatif)	0,000
Sehat	Sebelum-hari ke-7 (Teh 2%)	0,162
	(EGCG 0,1%)	0,289
	(kontrol negatif)	0,832
	Sebelum-hari ke-14 (Teh 2%)	0,012
	(EGCG 0,1%)	0,832
	(kontrol negatif)	0,396
	Sebelum-hari ke-21 (Teh 2%)	0,003
	(EGCG 0,1%)	0,524
	(kontrol negatif)	0,091

PEMBAHASAN

Penggunaan konsentrasi ekstrak etanolik daun teh 2% berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa teh hijau mempunyai daya bakterisid terhadap *S. mutans* pada konsentrasi 2%.[11] Penggunaan EGCG konsentrasi 0,1% yang berarti 0,1 gram per 100 ml atau 1000 µg per ml pelarut (akuabides). Penelitian Sakanata *et al*. menyatakan polifenol teh dapat menghambat pertumbuhan bakteri plak. Konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan plak adalah sekitar 250-1000 µg per ml.[18] Polifenol teh hijau mengandung sekitar 49% EGCG, jadi dalam 1000 µg polifenol terkandung sekitar 490 µg EGCG.[13]

Hasil skor PHP (Tabel 1) menunjukkan pada semua kelompok perlakuan terdapat penurunan skor PHP setelah menggunakan pasta gigi kandungan ekstrak etanolik daun teh, EGCG maupun kontrol. Peranan pasta gigi ekstrak etanolik daun teh konsentrasi 2% dalam menghambat pembentukan plak gigi diduga karena konsentrasi 2% merupakan konsentrasi efektif untuk membunuh *S. mutans.* Konsentrasi 2% ditentukan berdasarkan hasil penelitian bahwa berkumur menggunakan ekstrak etanolik daun teh konsentrasi 2% dapat menghambat pembentukan plak gigi yang setara dengan Bactidol konsentrasi 2%.[17]

Proses ekstrak etanolik daun teh hijau dalam menurunkan indeks plak gigi diduga karena adanya zat antibakteri *catechin* yang termasuk golongan fenol atau flavanoid yang terkandung dalam daun teh hijau. *Catechin* merupakan bagian terbesar yang menyusun 30 % dari jumlah berat kering daun teh.[12] Rusaknya susunan dan perubahan permeabilitas dinding sel bakteri karena denaturasi protein dapat dilakukan oleh fenol dan derivatnya.[22] Membran sel bakteri tersusun atas lipid dan protein. Fenol dapat mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen, hal ini menyebabkan protein membran sel bakteri terdenaturasi.[23] Protein membran sel bakteri yang mengalami denaturasi akan menyebabkan membran sel bakteri beserta fungsinya akan rusak. Substansi fenol akan masuk pada membran sel bakteri yang hilang sehingga terjadi denaturasi protein dan asam nukleat di dalam membran sel bakteri.[24] Denaturasi protein dan asam nukleat akan menyebabkan sel lisis dan bakteri akan mati karena rusaknya molekul protein dan asam nukleat.[25] Kerusakan dinding sel juga mengakibatkan terbentuknya protoplas dari organisme Gram positif atau sferoplas dari organisme Gram negatif hanya dibatasi oleh selaput sitoplasma yang rapuh. Protoplas atau sferoplas sangat sensitif terhadap tekanan osmotik.[26] Apabila bakteri tidak mampu mengatasi perbedaan tekanan osmotik, maka akan mengakibatkan kematian bakteri tersebut.[25] Hasil penelitian sependapat dengan Horiba *et al*. bahwa ekstrak etanolik daun teh hijau memiliki daya antibakteri terhadap 24 jenis bakteri yang diisolasi dari saluran akar gigi yang terinfeksi.[27]

Hasil penelitian menggunakan ekstrak etanolik daun teh konsentrasi 2% menunjukkan lebih efektif dibanding EGCG konsentrasi 0,1% dalam menurunkan indeks plak gigi (PHP). Kandungan ekstrak etanolik daun teh diduga lebih bermanfaat karena senyawanya tidak dipisahkan. Adanya kandungan fluor dalam teh yang diduga dapat meningkatkan peran teh dalam menurunkan indeks plak gigi. Fluor yang terkandung dalam daun teh akan efektif atau kemungkinan tidak rusak apabila senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanolik daun teh tidak dipisahkan. *Epigallocatechin gallate* sebagai hasil ekstraksi satu komponen senyawa dari daun teh kemungkinan sudah tidak mengandung fluor lagi. Van Rensburg mengemukakan bahwa kandungan fluor dalam satu cangkir teh sekitar 0,5-1,5 ppm atau mengandung sekitar 0,1-0,3 mg fluor. Total kebutuhan fluor dari makanan dan minuman per hari

Edisi Cetak Dentika Dental Journal, Juli 2009 (ISSN: 1693-671X)

sekitar 3,2 mg untuk laki-laki dan 2,2 mg untuk wanita.[28]

Mekanisme fluor dalam teh untuk menghambat plak gigi seperti pernah dilaporkan oleh Setijanto dkk. bahwa fluor dalam teh menghambat metabolisme *S. mutans* dengan cara: menghambat kerja enolase, translokasi gula dalam sel, dan transport kation serta penimbunannya di dalam sel dan menghambat fosfatase sel yang berfungsi melepaskan fosfat dari gula pada ikatan gula dengan fosfat. Proses penghambatan metabolisme *S. mutans* oleh fluor mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah *S. mutans* dalam plak gigi, yang berfungsi sebagai fasilitator penempelan mikroorganisme pada permukaan email maupun mukosa[29]. Hasil penelitian *in vitro* oleh Mitscher *et al.* juga mengemukakan bahwa polifenol teh dapat menghambat aksi glukosiltransferase pada *S. mutans* dan menghambat adhesi *S. mutans* terhadap *saliva-coated hydroxyapatite discs.*[30]

Penelitian ini masih perlu dikembangkan lagi karena tidak efektif bila dilihat dari segi ketersediaan bahan. Hal ini dapat diketahui pada pembuatan ekstrak daun teh segar sebanyak 3 kg hanya menghasilkan ekstrak 215 g walaupun pada pemakaiannya diencerkan. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar daun teh segar dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan untuk pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pasta gigi ekstrak etanolik daun teh segar konsentrasi 2% dan pasta gigi EGCG konsentrasi 0,1% dapat menurunkan indeks plak gigi secara bermakna. Pengunaan pasta gigi ekstrak etanolik daun teh segar konsentrasi 2% lebih efektif dalam menurunkan indeks plak gigi dibandingkan pasta gigi EGCG konsentrasi 0,1%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. drg. Al. Supartinah S, SU, SpKGA, Prof. dr. Marsetyawan, PhD dan Prof. drh. Widya Asmara, PhD atas bimbingannya selama proses penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada kepada Pondok Pesantren Putri Bin-Baz di Jalan Wonosari, Yogyakarta sebagai tempat pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

1. Manson JD, Eley BM. Buku Ajar Periodonti. Jilid 2. Anastasia S. Alih Bahasa. Jakarta: Hipocrates, 1993: 67-80.
2. Carranza FA. Clinical periodontology. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1990: 342-72.
3. Prijantojo. Antiseptik sebagai obat kumur, peranannya terhadap pembentukan plak gigi dan radang gusi. JKGUI 1993; 3: 1-11.
4. Lestari S, Boesro S. Pencapaian target upaya kesehatan gigi dan mulut tahun 2000. Ceril V. Yogyakarta: FKG-UGM, 1995: 95-104.
5. Soelaiman A. Kebijaksanaan Departemen Kesehatan dalam usaha pencegahan karies dan evaluasi penggunaan fluor di Indonesia. Jakarta: IDGAI, 1987.
6. Combe EC. Notes on dental material. 6th ed. London: Churchil Livingstone, 1992: 47-50.
7. Sugiati S, Ria J. Inventaris tanaman obat Indonesia. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 1991.
8. Hara Y. Prophylactic functions of tea polyphenols. Washington DC: American Chemicals Society, 1994: 35-37.
9. Hartoyo A. Teh dan khasiatnya bagi kesehatan. Yogyakarta: Kanisius. 2003:11-18.
10. Naim R. Teh Hijau Sebagai Pencegah Kanker?. <http://www.kompas.com / kesehatan / news / 0410 / 12 / 063446.htm> (12 Mei 2005).
11. Indrawati R, Devijanti R. Beda daya antibakteri kandungan teh segar dan teh hitam terhadap kuman penyebab karies gigi. Ceramah Poster FKG Unair 1996; 967-73.
12. Oki AS. Pengaruh pemberian teh hijau (Camellia sinensis) terhadap agregasi platelet. Ceramah Singkat FKG Unair 1996; 25-927.
13. Ho CT, Ferraro T, Chen Q, Rosen RT, Huang MT. Phytochemicals in teas and rosemary and their cancer-preventive properties. In: Huang MT, Osawa T, Ho CT, Rosen RT (eds). Food Phytochemicals for Cancer Prevention II. Washington DC: American Chemicals Society, 1994: 2-19.
14. Price W, Spitzer JC. Variation in the amounts of Individual flavanols in a range of green tea. Food Chem 1993; 47: 271-6.
15. Chung HY, Yokozawa T, Soung DY, Kye IS, Baek BS. Peroxynitrite-scavenging activity of green tea tanin. J Agric Food Chem 1998; 46: 4484-6.
16. Handajani J, Tandelilin RTC. Daya antibakteri ekstrak daun teh segar (Camellia sinensis) terhadap pertumbuhan Streptococcus alpha. Jurnal PDGI 2000; 2: 14-21.
17. Handajani J. Pengaruh ekstrak teh hijau (Camellia sinensis) konsentrasi 2% terhadap pembentukan plak gigi. J Gerbang Inovasi 2002; 7(15-16): 9-13.
18. Sakanaka S, Chen XF, Yamamoto T. Anti-caries and anti-periodontal disease effects of green tea (Camellia sinensis) polyphenols. Japan: Taiyo Kagaku Co, Yokkaichi Mie 510, 1995: 97-106.
19. Podshadley AG, Haley JV. A method for evaluating oral hygiene performance. Public Health Rep. 1968: 83, 259-464.
20. WHO. Oral Health Surveys, Basics Methods. Geneva, Switzerland, 1977: 56-58.
21. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I, prevalence and severity. Acta Odont Scan 1963; 21: 533-1.

22. Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. Review of medical microbiology. 14 thed. Los Altos California: Large of Medical Publication, 1986.
23. Dea H. Daun sirih sebagai antibakteri pasta gigi. <http://www.kompas.com/iptek/news/2309/12/07486.htm> (14 Juli 2004).
24. Ismiyatin K. Konsentrasi minimal seduhan teh hijau Indonesia terhadap daya hambat pertumbuhan Streptococcus viridans. Majalah Kedokteran Gigi UNAIR 2000; 34(2): 52-5.
25. Pelczar MJ, Chan ECS. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jilid II. Ratna Siri Hadioetomo, Teja Imas, Sutarmi, Tjitrosomo. Alih Bahasa. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 1988: 489-90.
26. Greenwood D. Slack RCB, Peutherer JF. Medical microbiology a guide to microbial Infections: pathogenesis, immunity, laboratory diagnosis and control. 14th ed. London: The English Language Book Society and Churchil Livingstone, 1992: 16-25.
27. Horiba N, Maekawa Y, Ito M, Matsumoto T, Nakamura H. A pilot study of Japanese green tea as a medicament: antibacterial and bactericidal effects. J Endod 1991; 17(3): 122-4.
28. Van Rensburg BGJ. Oral Biology. Germany: Quitessance Publishing Co Inc, 1995: 82-5.
29. Setijanto RD, Rahardjo MB, Sularso H, Hidajati HE, Hapsoro A. Daya hambat fluorida dalam minuman teh hitam terhadap pertumbuhan Streptococcus mutans. TIMNAS I 1996; 302-6.
30. Mitscher LA, Jung M, Shankel D. Chemoprotection: a review of potential therapeutic anti-oxidant proper-ties of green tea (Camellia sinensis) and certain of its constituents. Med Res Rev 1997; 17: 327-65.

Edisi Cetak Dentika Dental Journal, Juli 2009 (ISSN: 1693-671X)