

EFEK KUMUR EKSTRAK TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) TERHADAP DERAJAT KEASAMAN DAN VOLUME SALIVA PENDERITA GINGIVITIS

Didi Adrianto Anwar*, Al. Supartinah**, Juni Handayani***

*Kepaniteraan Senior Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada

**Bagian Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada

***Bagian Biologi Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada

Abstract

Gingivitis is an inflammatory condition of gingival tissue and caused by the accumulation of dental plaque. Green tea (*Camellia sinensis*) is a plant matter that has been shown to inhibit the growth of acidogenic bacteria and the formation of dental plaque. This study aimed to evaluate the effects of green tea extract on pH and volume of saliva of gingivitis patients. The subjects were 30 male gingivitis patients, 18-25 years old. The subjects were divided into 3 groups according to mouthrinse used (0.25% and 0.5% green tea extract, and 0.1% hexetidine as positive control). The subjects were instructed to gargle during five consecutive days in the morning and at night with 5 ml of the mouthrinse for 30 seconds. The data were taken in the beginning and at the sixth day. Data for salivary volume and pH before and after gargle were compared using MANOVA ($p < 0.05$). The results showed significant differences in salivary pH, suggesting that green tea extract can increase the salivary pH of gingivitis patients, and that the 0.5% concentration was the most influential.

Key words: green tea (*Camellia sinensis*); gingivitis; salivary pH and salivary volume

Pendahuluan

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi masyarakat di seluruh dunia. Pohon teh dapat hidup di daerah tropis dan subtropis.¹ Ada tiga macam jenis teh yang dibedakan berdasarkan proses pengolahannya, yaitu teh hijau, teh hitam, dan teh oolong. Dari ketiga jenis ini, teh hijau merupakan jenis teh yang sering dikonsumsi oleh masyarakat di Asia terutama Jepang dan Cina.²

Kandungan kimiawi teh hijau sama seperti yang terkandung dalam daun teh segar, yaitu senyawa polifenol (*flavanol, flavanol, flavone, fla-*

vanone, isoflavone, antocyanin)², teofilin, teobromin³, vitamin C, vitamin E, vitamin B kompleks, serta sejumlah mineral seperti fluor, fosfor, kalsium, stronsium, Fe, Zn, Mg, dan Mo.¹ Polifenol yang paling banyak ditemukan dalam teh hijau adalah *flavanol*, yaitu katekin. Katekin dalam teh hijau terdiri atas *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG), dan *epicatechin* (EC).²

Saliva merupakan cairan rongga mulut yang berfungsi antara lain melindungi jaringan dalam rongga mulut dengan cara pembersihan secara mekanis untuk mengurangi akumulasi plak, lubrikasi elemen gigi-geligi, pengaruh dapar, agregasi bakteri

yang dapat menghambat kolonisasi mikroorganisme, aktivitas antibakteri,⁴ pencernaan, retensi kelembaban, dan pembersihan makanan.⁵ Fungsi perlindungan ini sangat dipengaruhi oleh perubahan-perubahan yang berhubungan dengan komposisi maupun viskositas, derajat keasaman, serta susunan ion dan proteinnya.⁴

Derajat keasaman (pH) saliva normal berkisar antara 6,7-7,3.⁶ Derajat keasaman dan kapasitas dapar saliva dapat dipengaruhi oleh irama siang dan malam, diet, dan perangsangan kecepatan sekresi. Sehubungan dengan pengaruh irama siang dan malam, ternyata derajat asam dan kapasitas dapar saliva akan tinggi segera setelah bangun, tetapi kemudian cepat menurun, lima belas menit setelah makan juga akan meningkat karena adanya rangsang mekanik, namun 30-60 menit setelah makan menjadi rendah kembali. Pada malam hari derajat asam dan kapasitas dapar saliva akan meningkat, tetapi menjelang tengah malam akan turun kembali.⁴

Diet kaya akan karbohidrat dapat menurunkan kapasitas dapar saliva karena adanya karbohidrat dapat meningkatkan produksi asam oleh bakteri. Kapasitas dapar dapat meningkat jika banyak mengkonsumsi diet kaya akan protein dan sayuran. Bakteri memanfaatkan protein sebagai sumber makanan sehingga menghasilkan zat-zat yang bersifat basa seperti amoniak.⁴

Volume saliva dalam setiap 24 jam berkisar antara 500-600 ml.⁴ Jumlah saliva yang disekresikan dalam keadaan tidak terstimulasi sekitar 0,32 ml/menit,⁷ sedangkan dalam keadaan terstimulasi mencapai 3-4 ml/menit.⁴ Stimulasi terhadap kelenjar saliva dapat berupa rangsang olfaktorius,⁸ melihat dan memikirkan makanan,⁹ rangsang mekanis, kimiawi, neuronal, dan rasa sakit. Rangsang mekanis terjadi saat mengunyah makanan keras atau permen karet. Rasa manis, asam, asin, pahit dan pedas merupakan rangsang yang ditimbulkan oleh bahan kimiawi. Rangsangan neuronal merupakan rangsang yang datang melalui saraf simpatis dan parasimpatis. Rasa sakit karena radang maupun protesa yang tidak pas juga dapat menstimulasi sekresi saliva.⁴ Selain itu stres dan kondisi psikis juga merupakan hal yang berpengaruh terhadap sekresi saliva.⁹

Gingivitis adalah suatu kondisi inflamasi pada gingiva dan merupakan penyakit yang paling sering dijumpai. Kondisi ini merupakan respons jaringan terhadap iritasi. Tipe gingivitis yang paling sering dijumpai adalah gingivitis kronis.¹⁰ Menurut Roth dan Calmes¹¹ penyebab utama gingivitis adalah plak. Adanya akumulasi plak mengakibatkan pH saliva menjadi relatif asam karena adanya produk asam hasil metabolisme karbohidrat oleh bakteri dalam

plak⁶, sedangkan volume saliva relatif normal.¹² Menurut Carranza¹³, salah satu cara mencegah terbentuknya plak adalah dengan menggunakan obat kumur.

Derajat keasaman (pH) rata-rata plak adalah 6,2-6,8. Hasil metabolisme dari bakteri dapat ditemukan dalam plak. Zat-zat hasil metabolisme bakteri tersebut turut mempengaruhi pH plak. Penurunan pH plak dapat dihambat dengan adanya amoniak yang merupakan hasil metabolisme ureum oleh bakteri plak dan adanya peptida basa terutama *tetrapeptida sialin* yang terbukti sangat efektif dalam mencegah penurunan pH plak. Sebaliknya, pH plak dapat turun hingga mencapai nilai kritis jika dalam diet banyak mengandung karbohidrat. Metabolisme karbohidrat oleh bakteri plak dapat menghasilkan asam-asam organik antara lain asam laktat, asam asetat, dan asam propionat.⁴

Ekstrak teh hijau memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri ini dipengaruhi oleh konsentrasi polifenol dalam ekstrak teh hijau. Konsentrasi penghambatan minimum dari polifenol adalah 0,25-1 mg/ml.¹⁴ Menurut Sakanaka dkk.¹⁵, polifenol teh hijau efektif menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit periodontium yaitu *Porphyromonas gingivalis* dan bakteri kariogenik seperti *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus*. Penggunaan bahan kumur polifenol teh dengan konsentrasi 0,05% atau lebih juga terbukti menghambat pembentukan plak gigi.¹⁵ Teh hijau juga bersifat alkali dan berasa pahit. Sifat alkali dari teh hijau dapat menjaga keseimbangan asam basa cairan tubuh.¹⁶ Rasa pahit dari teh hijau karena adanya kandungan katekin.² Rasa pahit ini dapat menstimulasi sekresi saliva.⁴ Total polifenol dalam teh hijau adalah 10,81 % dari berat kering daun teh², sedangkan total polifenol dalam ekstrak padat teh hijau berkisar antara 37-56 % berat kering. Oleh karena ekstrak teh hijau memiliki aktivitas antibakteri dan sifat alkali, maka diduga ekstrak teh hijau dapat digunakan sebagai bahan kumur alternatif bagi penderita gingivitis. Untuk mengetahui bagaimana efek kumur ekstrak teh hijau terhadap pH dan volume saliva penderita gingivitis, maka dilakukan penelitian ini.

Bahan dan Cara Kerja

Pembuatan ekstrak teh hijau ini dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT) Universitas Gadjah Mada. Bahan kumur ekstrak teh hijau konsentrasi 0,25% dibuat dengan

cara melarutkan 250 mg serbuk kering ekstrak teh hijau dalam 100 ml akuabides. Konsentrasi 0,5% dengan melarutkan 500 mg serbuk kering ekstrak teh hijau dalam 100 ml akuabides. Sebagai kontrol digunakan Heksetidin 0,1% (*Bactidol*).

Subyek dalam penelitian ini adalah penderita gingivitis kriteria sedang,¹⁷ jenis kelamin laki-laki, umur 18-25 tahun, tidak menderita penyakit sistemik, tidak menggunakan alat ortodonsia atau gigi tiruan, tidak sedang menggunakan obat-obatan parasimpato-mimetik seperti pilokarpin, antikolinergik, anti-hipertensi, antidepresan, antiasma, dan antibiotika. Subyek disarankan tidak makan dan tidak menyikat gigi selama 2 jam sebelum pengambilan sampel saliva. Subyek sebanyak 30 orang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok I berkumur dengan ekstrak teh hijau dengan konsentrasi 0,25%, kelompok II berkumur dengan ekstrak teh hijau konsentrasi 0,5%, dan heksetidin 0,1% sebagai kontrol positif.

Pengukuran status kesehatan gingiva dilakukan dengan inspeksi dan *probing* pada daerah bukal, lingual, mesial, dan distal dari 6 gigi yaitu gigi molar pertama kanan atas, insisivus lateral kanan atas, premolar pertama kiri atas, molar pertama kiri bawah, insisivus lateral kiri bawah, dan premolar pertama kanan bawah. Pemberian skor indeks gingiva (Loe dan Silness, 1963) yaitu skor 0: jika gingiva sehat, tidak ada inflamasi, beradaptasi baik dengan gigi, konsistensinya normal; skor 1: jika terdapat inflamasi ringan, sedikit perubahan warna, sedikit perubahan tekstur, tidak ada perdarahan saat *probing*; skor 2: jika terdapat inflamasi sedang, gingiva berwarna kemerahan, terdapat edema, mengkilat, perdarahan pada saat *probing*; dan skor 3: jika terdapat inflamasi parah, terdapat warna kemerahan yang nyata dan edema pada gingiva, ulserasi, serta kecenderungan perdarahan spontan. Skor hasil pemeriksaan dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah daerah yang diperiksa, sehingga dihasilkan indeks gingiva. Kriteria status gingiva yaitu jika didapatkan indeks 0,1-1,0 tergolong gingivitis ringan, 1,1-2,0 tergolong gingivitis sedang, dan 2,1-3,0 tergolong gingivitis berat.

Sebelum perlakuan (hari ke-0) dilakukan pengambilan saliva dengan posisi subyek berdiri tegak lurus terhadap lantai. Subyek diminta untuk mengumpulkan salivanya selama 5 menit kemudian diludahkan ke dalam pot plastik dengan cara menundukkan kepala serta langsung dilakukan pengukuran pH menggunakan pH meter (*Hanna*). Volume saliva yang terkumpul dalam pot plastik dipindahkan ke dalam gelas ukur dan dicatat sebagai kecepatan aliran saliva tanpa stimulasi selama 5 menit.

Pengambilan sampel saliva dilakukan pada siang hari sebelum makan. Sebelum dan sesudah melakukan pengukuran pH pada setiap sampel, pH meter harus dicuci dengan akuabides dan dikeringkan dengan kertas saring.

Subyek diinstruksikan berkumur selama 5 hari pada pagi dan malam hari setelah menyikat gigi sesuai dengan bahan kumur yang diberikan sebanyak ± 5 ml selama 30 detik. Pengambilan sampel saliva setelah perlakuan dilakukan pada hari ke-6. Sebelum pengambilan sampel, subyek diinstruksikan berkumur sesuai dengan bahan kumur masing-masing kemudian dilakukan pengukuran pH dan volume serta indeks gingiva seperti pada pengambilan sampel sebelum perlakuan.

Hasil

Rerata dan simpangan baku selisih pH dan volume saliva sebelum dan sesudah berkumur dapat dilihat dalam Tabel 1. Tampak bahwa selisih rerata pH terbesar pada kelompok II, sedangkan selisih pada kelompok I dan II lebih besar dari pada selisih pada kelompok III.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa perbedaan kenaikan pH saliva pada kelompok I terhadap kelompok III dan kelompok II terhadap kelompok III bermakna ($p=0,000$). Namun perbedaan pada kelompok I terhadap kelompok III dan kelompok II terhadap kelompok III tidak bermakna ($p=0,062$). Dengan demikian berkumur dengan ekstrak teh hijau dapat meningkatkan pH saliva tetapi tidak berpengaruh terhadap kenaikan volume saliva. Untuk mengetahui beda antara dan nilai rerata setiap kelompok dilakukan uji LSD_{0,05} yang ditunjukkan dalam Tabel 3.

Hasil menunjukkan adanya perbedaan nilai rerata pH saliva yang bermakna antara kelompok perlakuan dengan kontrol. Sedangkan antara konsentrasi 0,25% dan 0,5% menunjukkan hasil yang tidak bermakna.

Tabel 1. Nilai rerata dan simpangan baku besar selisih pH dan volume saliva sebelum dan sesudah perlakuan

Kelompok	n	pH		Volume (ml/menit)	
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$
I. ekstrak teh hijau 0,25%	10	0,6000 \pm 0,1054	0,5480 \pm 0,3956		
II. ekstrak teh hijau 0,5%	10	0,6800 \pm 0,09189	0,5660 \pm 0,3030		
III. kontrol (positif)	10	0,3900 \pm 0,1197	0,2740 \pm 0,1112		

Tabel 2. Ringkasan *MANOVA* pengaruh kumur ekstrak teh hijau terhadap pH dan volume saliva penderita gingivitis

Sumber Variabel terpengaruh	db	DK	MK	F	Sig.
Kelompok:					
pH	2	0,449	0,224	19,859	0,000
Volume	2	0,536	0,268	3,082	0,062
Dalam:					
pH	27	0,305	0,01130		
Volume	27	2,346	0,08688		
Total :					
pH	29	0,754			
Volume	29	2,881			

Tabel 3. Hasil uji LSD_{0,05} antar nilai rerata pH saliva

Variabel Terpengaruh	Kelompok (I)	Kelompok (J)	Beda rerata	Sig.
PH	0,25%	0,5%	0,0800	0,104
		Kontrol	0,2100**	0,000
	0,5%	0,25%	0,0800	0,104
		Kontrol	0,2900**	0,000
	Kontrol	0,25%	-0,2100**	0,000
		0,5%	-0,2900**	0,000

Pembahasan

Penelitian ini merupakan uji klinis untuk mengetahui efek ekstrak teh hijau konsentrasi 0,5% dan 0,25% sebagai bahan kumur terhadap pH dan volume saliva penderita gingivitis. Hasil pengamatan menunjukkan kenaikan pH dan volume saliva pada setiap kelompok perlakuan. Hasil uji *MANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada kenaikan pH saliva. Kenaikan pH saliva pada kelompok yang berkumur dengan ekstrak teh hijau ini kemungkinan disebabkan ekstrak teh hijau bersifat alkali sehingga dapat menetralkan asam dalam saliva. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murphy¹⁶ bahwa teh hijau bersifat alkali sehingga dapat mempertahankan keseimbangan asam basa cairan tubuh. Kelompok II (konsentrasi 0,5%) mempunyai rerata kenaikan pH yang tertinggi karena mempunyai konsentrasi dua kali lebih besar daripada kelompok I (konsentrasi 0,25%) dan mungkin lebih bersifat alkali, sehingga dapat menghasilkan kenaikan pH yang lebih besar.

Kenaikan pH juga terjadi jika ada kenaikan sekresi saliva karena adanya peningkatan jumlah ion bikarbonat yang berbanding lurus dengan kecepatan sekresi saliva, terutama dari kelenjar parotis. Terdapat berbagai macam faktor yang berperan

dalam stimulasi saliva di antaranya dengan stimulasi mekanis dan adanya rasa pahit.⁴ Kandungan polifenol berperan dalam memberikan rasa pahit² dan stimulasi mekanis dapat dihasilkan dari gerakan berkumur, sehingga dapat menstimulasi sekresi saliva. Peningkatan aliran saliva juga mengakibatkan hasil-hasil metabolik bakteri serta zat toksik bakteri akan larut atau tertelan sehingga keseimbangan lingkungan rongga mulut tetap terjaga.⁹ Kelompok III (kontrol) menunjukkan kenaikan pH yang relatif sedikit, dan terdapat perbedaan yang bermakna jika dibandingkan dengan kelompok I dan II. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kenaikan pH yang terjadi hanya dipengaruhi oleh stimulasi kelenjar saliva secara mekanik dengan gerakan berkumur.

Kenaikan volume pada semua kelompok dimungkinkan karena adanya stimulasi mekanik dan pengecap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amerongen⁴ bahwa kecepatan aliran saliva dapat ditingkatkan dengan stimulasi mekanik (berkumur) dan stimulasi pengecap dengan adanya rasa pahit dari polifenol teh hijau.² Stimulasi secara mekanik terjadi melalui reseptor yang terdapat pada otot-otot mastikasi, sendi temporomandibula, dan mukosa rongga mulut yang mendeteksi adanya gerakan otot dan meneruskan impuls ke sistem saraf parasimpatis sehingga terjadi peningkatan sekresi saliva.⁷

Stimulasi mekanik yang disertai stimulasi pengecap (rasa pahit) dari ekstrak teh hijau kemungkinan menimbulkan efek yang tidak jauh berbeda dengan stimulasi yang hanya dihasilkan secara mekanik pada kelompok kontrol. Peningkatan konsentrasi larutan ekstrak teh hijau menjadi dua kali lebih besar mungkin tidak terlalu berpengaruh terhadap rasa pahit yang dirasakan subyek. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata kenaikan volume saliva pada kelompok I (0,5480 ml/menit) hanya memiliki selisih sedikit dibandingkan rata-rata kenaikan volume saliva pada kelompok II (0,5660 ml/menit).

Rerata kenaikan volume saliva yang terendah pada kelompok kontrol kemungkinan disebabkan pada kelompok kontrol hanya terdapat satu macam stimulasi yaitu secara mekanis yang dihasilkan gerakan berkumur sedangkan pada kelompok I dan II terdapat dua macam stimulasi yaitu kimiawi dengan adanya rasa pahit dan mekanis dengan gerakan berkumur. Pada penelitian ini, rerata volume saliva tanpa stimulasi masih termasuk dalam kriteria normal. Menurut Amerongen,⁴ volume saliva maksimum yang dihasilkan melalui stimulasi mekanik adalah $\pm 0,85$ ml/menit. Rerata volume saliva setelah stimulasi yang diperoleh dalam penelitian ini mendekati nilai tersebut. Hasil *MANOVA* dalam penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan

yang bermakna pada kenaikan volume saliva penderita gingivitis. Hal ini diduga adanya tambahan stimulasi tidak mempengaruhi kenaikan volume saliva sehingga diperoleh hasil yang tidak bermakna. Selain itu ada faktor-faktor lain yang juga berpengaruh terhadap sekresi saliva yang tidak dapat dikendalikan dalam penelitian ini di antaranya adalah kondisi psikis dan stres. Pada saat mengalami stres, sekresi saliva dapat terhambat sehingga mengurangi kecepatan aliran saliva.⁹

Hasil uji LSD menunjukkan perbedaan nilai rerata kenaikan pH saliva yang bermakna antara semua kelompok perlakuan dengan kontrol, dan tidak ada perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 0,25% dengan konsentrasi 0,5%. Hal ini berarti konsentrasi 0,25% dan 0,5% mempunyai pengaruh yang sama. Perbedaan yang tidak bermakna pada kenaikan pH saliva antara kelompok I (konsentrasi 0,25%) dan kelompok II (konsentrasi 0,5%) kemungkinan karena rerata kenaikan volume saliva yang dihasilkan pada kedua kelompok tersebut hampir sama. Perubahan pH saliva dipengaruhi oleh jumlah ion bikarbonat yang berbanding lurus dengan volume saliva. Pada penelitian ini rata-rata kenaikan volume saliva antara kelompok konsentrasi 0,25% dan 0,5% hampir sama sehingga kemungkinan jumlah ion bikarbonat pada saliva antara kedua konsentrasi tersebut juga hampir sama. Hal ini mengakibatkan perbedaan pH saliva kedua kelompok tersebut kecil.

Kesimpulan

Berkumur dengan ekstrak teh hijau dapat meningkatkan pH saliva, tetapi tidak meningkatkan volume saliva penderita gingivitis. Ekstrak teh hijau 0,5% memiliki pengaruh lebih besar terhadap kenaikan pH saliva, dibandingkan dengan konsentrasi 0,25 %

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh komponen-komponen katekin teh hijau terhadap status saliva dan penyakit rongga mulut lainnya sehingga bahan ini selanjutnya dapat dikembangkan sebagai alternatif obat kumur.

Daftar Acuan

1. Fulder S. *Khasiat Teh Hijau* (terj.). Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher. 2004: 4-22.
2. Hartoyo A. *Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius. 2003:11-18.
3. Kardinan A, Taryono. *Tanaman Obat Penggempur Kanker*. Jakarta: Agromedia Pustaka. 2003: 29-31.
4. Amerongen AV. *Ludah dan Kelenjar Ludah* (terj.). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1992: 1-7, 37-41.
5. Al Mulla MAS, Murphy WM, Huggett R, Brooks SC. Effect of Water and Artificial Saliva on Mechanical Properties of Some Denture Base Materials. *Dent Mater* 1989; 5: 399-402.
6. Marcotte H, Lavoie MC. Oral Microbial Ecology and the Role of Salivary Immunoglobulin A. *Microbiol Mol Biol Rev* 1998; 62(1): 71-109.
7. Edgar WM. Saliva : Its Secretion, Composition and Functions. *Br Dent J* 1992; 172: 305-312.
8. Salzer TA. Sialorrhea. Diakses dari: <http://www.bcm.edu/to/grand/100591.html>. 1991. Accessed on: Nov, 27th 2006
9. Minasari. Peranan Saliva dalam Rongga Mulut. *Dentika Dental Journal* 1999; 4(2): 33-39.
10. Hoag PM, Pawlak EA. *Essentials of Periodontics* 4th ed. Toronto: The CV Mosby Company. 1999: 39-58.
11. Roth GI, Calmes R. *Oral Biology*. London: Mosby 1981: 308-339.
12. Siamopoulou-Mavridou A, Mavridis A, Galanakis E, Vasakos S, Fatourou H, Lapatsanis P. Flow Rate and Chemistry of Parotid Saliva Related to Dental Caries and Gingivitis in Patients with Thalassemia Major. Diakses dari: <http://www.lib.umich.edu/nihcdc/searches/frankaldo/SalBiochemMMd-1.txt>. 1992. Accessed on: Sept 20th 2006
13. Carranza FA. *Glickman's Clinical Periodontology* 7th ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1990: 704-706.
14. Khomsan A. EGCG Komponen Bioaktif untuk Kesehatan. *Kompas* 27 September 2003..
15. Sakanaka S, Chen XF, Yamamoto T. Anti-caries and Anti-periodontal Disease Effects of Green Tea (*Camellia sinensis*) Polyphenols. *Taiyo Kagaku Co. Yokkaichi Mie* 510. Japan. 1995; 97-106.
16. Murphy D. Acid-Alkaline Balance. Diakses dari: <http://www.selfgrowth.com/articles/Murphy8.html>. 2002. Accessed on: 14th Aug, 2006
17. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy I, Prevalence and Severity. *Acta Odont Scand* 1963; 21: 533-551.