

Uji Klinis Penggunaan Pasta Gigi Herbal Terhadap Penurunan Indeks Plak Rongga Mulut (Clinical Trial of Herbal Toothpaste to Reduce Plaque Index in Oral Cavity)

Danang Dewantara Ananda Putra, Pudji Astuti, Abdul Rochim
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Jln, Kalimantan 37, Jember 68121
[e-mail korespondensi: danangdewantara@gmail.com](mailto:danangdewantara@gmail.com)

Abstract

Toothpaste with a toothbrush are control hygiene and health of the oral cavity by means of cleaning plaque and food residues. Maintenance of teeth and cleaning the mouth is one of the efforts to improve health, but there are many people did not know is there a difference in cleaning the plaque herbals toothpastes. **Objective:** To compare plaque index pre and post given herbal toothpaste, and compare plaque index among herbal toothpaste. **Methods:** Research clinical trials that followed by 15 subject of study was more than 12 years old or arrangement of teeth complete permanent eruptive. Fifteen the subject divided into three groups using pre post test control group design and cross over design, the subject of brushing teeth with three different toothpaste. **Result:** Paired t-test result showed ($p < 0,05$) there was significant reduction of plaque index between pre and post intervension herbal toothpaste and control toothpaste. One Way Annova test showed ($p > 0,05$) there was no significant differences between those toothpaste to reduce plaque index. **Conclusion:** All of herbal toothpaste significant reduction of plaque index between pre and post intervension. There was no significant differences between those herbal toothpaste to reduce plaque index.

Keywords: plaque index, herbal toothpaste

Abstrak

Pasta gigi bersama sikat gigi digunakan untuk mengendalikan kebersihan dan kesehatan rongga mulut dengan cara menghilangkan plak dan sisa makanan. Pemeliharaan kebersihan gigi dan mulut adalah salah satu upaya meningkatkan kesehatan. Berbagai jenis pasta gigi herbal banyak sekali diperjualbelikan, akan tetapi masih banyak yang belum mengetahui adakah perbedaan dalam pembersihan plak antar pasta gigi herbal tersebut. **Tujuan:** Mengetahui perbedaan indeks plak sebelum dan sesudah diberi pasta gigi herbal, serta membandingkan penurunan indeks plak antar pasta gigi herbal. **Metode:** *Clinical Trial* atau Penelitian uji klinis ini dilakukan terhadap lima belas subjek penelitian berusia lebih dari dua belas tahun atau susunan gigi permanen erupsi lengkap kecuali M3. Lima belas subjek tersebut dibagi menjadi tiga kelompok dengan menggunakan rancangan penelitian *pre post test control group design* dan *cross over design*, subjek menyikat gigi dengan tiga pasta gigi yang berbeda. **Hasil:** Uji *Paired t-test* ($p < 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan bermakna sebelum dan sesudah diberi perlakuan dimana semua indeks plak baik pasta gigi herbal maupun kontrol mengalami penurunan indeks plak yang signifikan. Hasil Uji beda *One Way Annova* ($p > 0,05$) sehingga dapat diartikan tidak terdapat perbedaan bermakna antar pasta gigi herbal maupun kontrol. **Simpulan:** Semua pasta gigi herbal dapat menurunkan indeks plak. Semua pasta gigi baik herbal maupun non herbal menunjukkan efek yang sama dalam menurunkan indeks plak rongga mulut.

Kata Kunci : indeks plak, pasta gigi herbal

Pendahuluan

Pendahuluan

Di Indonesia, berdasarkan laporan nasional Riset Kesehatan Dasar Depkes RI tahun 2007 menyatakan, prevalensi tingkat kesadaran dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut dengan benar masih sangat rendah yaitu 7,3% penduduk Indonesia [1]. Gurenlian (2007), melaporkan bahwa semakin rendah tingkat kebersihan rongga mulut maka semakin tinggi debris dan kalkulus rongga mulut, akibatnya jumlah mikroorganisme rongga mulut pada permukaan gigi atau gingiva juga akan meningkat. Semakin meningkat mikroorganisme rongga mulut maka akan berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas infeksi rongga mulut [2]. Penyakit gigi dan mulut yang banyak diderita masyarakat Indonesia adalah penyakit jaringan penyangga gigi dan karies gigi. Sumber penyebab terjadinya karies adalah akibat terabaikannya kebersihan gigi dan mulut, sehingga terjadi akumulasi plak [3].

Pengendalian plak adalah upaya untuk mencegah penumpukan plak. Upaya tersebut dapat dilakukan secara mekanis maupun kimiawi. Pembuangan dan pencegahan secara mekanis dapat dengan cara menggosok gigi dan penggunaan benang gigi. Secara kimiawi dapat dilakukan dengan pemberian bahan kimia seperti obat kumur dan pasta gigi. Pasta gigi dapat dipergunakan sebagai sarana pengendalian plak [4].

Bahan pembuatan pasta gigi dibagi menjadi dua macam yaitu bahan aktif dan non aktif. Bahan pasta gigi non aktif (tanpa efek terapeutik) berhubungan dengan konsistensi, rasa, stabilitas, keabrasifan, dan penampilan. Bahan aktif pasta gigi adalah bahan-bahan yang memiliki sifat terapeutik [5].

Salah satu bahan aktif yang ditambahkan dalam pasta gigi yaitu yang berasal dari tumbuhan (herbal) yang diharapkan dapat menghambat akumulasi plak [4]. Bahan aktif (herbal) dalam pasta gigi yang ada di pasaran diantaranya adalah *tea tree oil* (*Melaleuca alternifolia*), *Red Alga*, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, Daun sirih, dan Jeruk nipis. *Tea tree oil* memiliki berbagai manfaat kesehatan seperti sebagai antiseptik, antifungi, dan antibakteri [6]. *Red Alga* juga memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, antipiretik, dan antikoagulan [7]. *Chrysanthemum cinerariaefolium* memiliki komponen dalam menghambat metabolisme bakteri [8]. Daun sirih juga memiliki komponen berupa senyawa

polifenol yang berperan sebagai efek antibakteri [9]. Begitu pula dengan jeruk nipis, daya antibakteri jeruk nipis disebabkan oleh adanya senyawa fenol dan turunannya yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri [10]. Pada penelitian laboratoris (in vitro) pasta gigi yang ditambahkan bahan herbal (*tea tree oil*, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, *reg alga*, jeruk nipis, dan daun sirih) telah terbukti memiliki efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, *Streptococcus viridians*, dan *Staphylococcus aureus* lebih baik dibandingkan dengan pasta gigi yang tidak mengandung bahan herbal [11], [12], [13], [14].

Berdasarkan uraian diatas, dengan mengacu pada penelitian-penelitian laboratoris sebelumnya terdapat efek antibakteri pada bahan-bahan herbal (alami) terhadap berbagai bakteri rongga mulut serta memperhatikan manfaat dari kandungannya, maka penulis ingin melakukan uji klinis penggunaan pasta gigi herbal terhadap penurunan indeks plak rongga mulut.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah *clinical trial* dimana merupakan suatu penelitian eksperimental klinis terhadap manusia untuk membandingkan efek akibat intervensi antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol [15]. Rancangan penelitian ini menggunakan kombinasi *pre post test control group design* dan *cross over design*. Adapun kriteria inklusi dari penelitian ini adalah siswa SMP berusia lebih dari 12 tahun dengan susunan gigi permanen erupsi lengkap kecuali M3, bersedia mengisi *informed consent*, susunan gigi teratur, dan tidak memakai alat cekat ortodontik. Kriteria eksklusi penelitian ini antara lain tidak patuh pada prosedur penelitian, mengkonsumsi makanan selama penelitian, dan sakit pada saat penelitian.

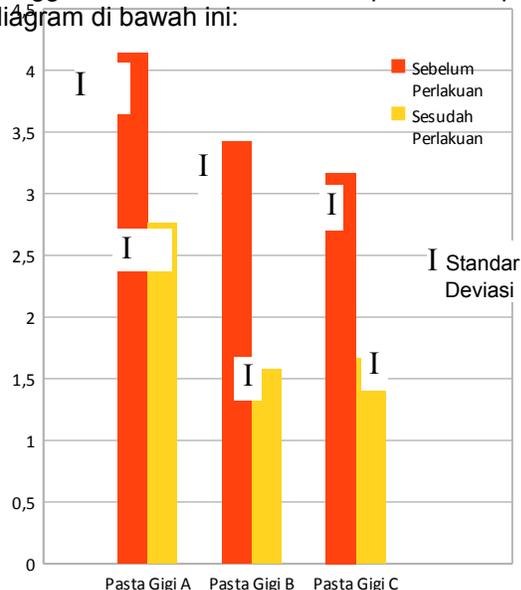
Penelitian ini diikuti lima belas siswa sebagai subjek penelitian dimana kelima belas siswa tersebut dibagi menjadi tiga kelompok dengan rancangan *cross over design* untuk membedakan jenis pasta gigi yang akan diberikan. Ketiga kelompok tersebut akan menggunakan semua pasta gigi yaitu pasta gigi herbal A, pasta gigi herbal B, dan pasta gigi kontrol.

Pemeriksaan akumulasi plak penelitian ini diukur sebelum dan sesudah menyikat gigi menggunakan pasta gigi herbal sesuai prosedur penelitian. Indeks plak penelitian ini memakai tabel skor plak menurut Turesky QHT pada

seluruh permukaan bukal dan palatal/lingual gigi kecuali M3. Uji statistik penelitian ini menggunakan dua jenis analisis statistik SPSS yaitu *paired t-test*, dan *one way annova*. *Paired t-test* digunakan untuk melihat adanya penurunan bermakna setiap pasta gigi baik perlakuan maupun kontrol. Sedangkan *One Way Annova* digunakan untuk melihat adanya perbedaan bermakna antara ketiga pasta gigi.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian uji klinis penggunaan pasta gigi herbal terhadap penurunan indeks plak yang dilaksanakan pada Siswa SMP Negeri 5 Jember di Lingkungan Sekolah selama 3 minggu bulan Oktober 2014 dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



Gambar 1. Diagram rata-rata penurunan indeks plak masing-masing pasta gigi

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan Gambar 1 terlihat bahwa hasil perhitungan rata-rata tersebut terlihat bahwa pasta B mengalami penurunan indeks plak terbesar kemudian pasta C dan pasta A, akan tetapi hasil tersebut harus dilakukan pengujian selanjutnya dengan analisis statistik SPSS untuk melihat apakah hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan yang bermakna antara beberapa pasta gigi tersebut.

226Tabel 1. Hasil uji *paired t-test* sebelum dan sesudah penggunaan pasta gigi A, B, C

Jenis Pasta Gigi	Sig.	Keterangan
Pasta Gigi A	.000	signifikan
Pasta Gigi B	.000	signifikan
Pasta Gigi C	.000	signifikan

Berdasarkan hasil uji *paired t-test* pada tabel 2 didapatkan $p = 0.000 < \alpha (0.05)$ itu menunjukkan adanya perbedaan penurunan indeks yang bermakna secara statistik sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan ketiga pasta gigi A, B, dan C.

Tabel 2. Hasil uji beda *One Way Annova* penggunaan pasta gigi herbal terhadap penurunan indeks plak

	Sig.	Keterangan
One Way Annova	.320	Tidak signifikan

Uji *One Way Annova* dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna diantara kelompok perlakuan. Hasil uji analisis *One Way Annova* didapatkan bahwa angka probabilitas yaitu 0,320 ($p > 0,05$) sehingga dapat diartikan H_0 diterima atau tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan.

Pembahasan

Hasil pengujian statistik *paired t-test* dengan signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), penelitian ini menunjukkan masing-masing pasta gigi mengalami penurunan indeks plak yang bermakna. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh bahan aktif yang terkandung dalam pasta gigi A, pasta gigi B, maupun pasta gigi C.

Pasta gigi B menunjukkan penurunan indeks plak paling signifikan. Penurunan indeks plak yang signifikan ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan bahan aktif kompleks dari pasta gigi B yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang dapat menghambat kolonisasi bakteri plak. Kandungan bahan aktif herbal pasta gigi B terdiri dari jeruk nipis dan daun sirih. Jeruk nipis memiliki beberapa jenis komponen antara lain sitrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin, sinerfin, H-

metyltiramine, flavonoid, ponsirin, herperidin, rhoifolin, dan narinin [16]. Komponen kimia jeruk nipis yang menyebabkan penurunan indeks plak adalah flavonoid. Peran flavonoid dalam merusak struktur sel bakteri pembentuk plak berperan penting dalam menghambat proses pembentukan plak [17]. Senyawa flavonoid bersifat lebih asam daripada alkali sehingga dapat mematikan semua jenis sel termasuk sel bakteri pembentuk plak [18]. Selain jeruk nipis, terdapat bahan herbal lain dalam pasta gigi B yaitu daun sirih. Komponen kimia terbesar yang dimiliki daun sirih adalah 2 metil (1 propenil) fenol dan kavikol. Kedua senyawa tersebut ikut berperan penting dalam mekanisme pembentukan plak oleh karena adanya sifat bakterisid yang kuat [19]. Selain bahan aktif herbal, pasta gigi B juga memiliki bahan aktif kimia buatan berupa *Sodium monofluorophosphate*, *Sodium chloride*, *Cocamidoprophyl betaine*, *Potassium citrate*, dan *Calcium carbonate*. *Sodium monofluorophosphate* dan *Sodium chloride* berfungsi memperkuat enamel gigi sehingga sangat resisten terhadap asam. *Calcium carbonate* juga berperan penting dalam menghambat mekanisme pembentukan plak karena bahan kimia ini dapat menetralkan asam hasil metabolisme bakteri plak. Bahan kimia *Potassium citrate* dan *Cocamidoprophyl betaine* berfungsi sebagai bahan desensitasi dan juga pembersih dari debris [20]. Hasil penelitian ini didukung oleh studi literatur yang menyatakan bahwa bahan herbal daun sirih dan jeruk nipis mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif khususnya terhadap *Staphylococcus* [14]; [18].

Pasta gigi C sebagai kontrol menunjukkan penurunan yang signifikan setelah pasta gigi B. Kandungan bahan aktif pasta gigi C hanya terdiri dari bahan aktif kimia buatan. Bahan aktif kimia tersebut terdiri dari *Sodium monofluorophosphate*, *Potassium citrate*, dan *Calcium Carbonat*. Walaupun tidak terdapat kandungan herbal dalam pasta gigi C ini, kandungan kimia buatan pasta gigi C ini ternyata cukup signifikan dalam menurunkan indeks plak. Hal ini didukung oleh studi literatur yang menyatakan bahwa kandungan yang dimiliki pasta gigi C ini memiliki bahan aktif *fluorine* yang terkandung dalam *sodium monofluorophosphate* yang sangat baik dalam menghambat energy pada sel bakteri dan mampu menghambat pembentukan plak sehingga dapat menurunkan tingkat karies akibat bakteri plak [21].

Pasta gigi A juga menunjukkan penurunan indeks plak yang signifikan. Hal tersebut kemungkinan karena adanya bahan herbal yang terkandung dalam pasta gigi A. Kandungan bahan aktif pasta gigi A terdiri dari beberapa bahan herbal. Bahan herbal pasta gigi A terdiri dari *tea tree oil*, *red alga*, dan *chrysanthemum*. Ketiga bahan pasta gigi A herbal tersebut bersifat antibakteri. *Tea tree oil* terdiri dari senyawa hidrokarbon yang bersifat tidak stabil. Komponen kimia utama yang terkandung *tea tree oil* yaitu terpinen 4-ol yang sifatnya bakteriostatik terhadap beberapa bakteri termasuk bakteri plak [6]. *Red alga* dan *Chrysanthemum* juga memiliki flavonoid sebagai komponen antibakteri utamanya. Flavonoid adalah salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Senyawa yang polisakarida yang dihasilkan flavonoid memiliki sifat antibakteri sehingga ikut berperan dalam pembentukan bakteri plak [7]. Penurunan yang signifikan pasta gigi A ini sejalan dengan penelitian laboratories (in vitro) yang menyatakan bahwa bahan herbal *tea tree oil*, *red alga*, dan *chrysanthemum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri pembentuk plak yaitu *streptococcus* dan *staphylococcus* [11]; [12]; [13].

Plak gigi merupakan suatu deposit lunak yang terdiri atas biofilm polimikroba yang kompleks. Plak akan terbentuk dan melekat erat pada permukaan gigi apabila tidak menjaga kebersihan mulut. Biofilm plak adalah struktur tiga dimensi kompleks yang terdiri dari mikrokoloni bakteri yang melekat pada permukaan padat seperti enamel gigi, permukaan akar atau implan gigi yang tertanam dalam matriks exo-polisakarida [22]. Setiap 1 mm³ plak gigi dengan berat 1 mg terdapat lebih dari 10⁸ bakteri plak [23]. Dalam beberapa nano detik setelah menyikat gigi, protein saliva menempel permukaan gigi membentuk pelikel. Pelikel terbentuk dari protein dan glikoprotein dalam saliva. Bakteri saliva berkoloni dengan pelikel membentuk *early plaque*. Bakteri tersebut memiliki adhesin yang dapat mengikat reseptor pelikel. Beberapa bakteri yang menjadi *pioneer* dalam tahap ini terdiri dari golongan *streptococcus* dan *actinomyces*. Bakteri berproliferasi dan membentuk mikrokoloni bakteri. Pada tahap ini golongan bakteri *streptococcus* mengeluarkan polisakarida ekstraseluler berupa dekstran dan levan. Apabila hal tersebut dibiarkan akan mengalami pematangan dan penebalan plak [24]. Berdasarkan hasil pengamatan penurunan

indeks plak pada berbagai pasta gigi, peneliti berpendapat bahwa semua bahan aktif pasta gigi baik kimia alami maupun kimia buatan terbukti efektif secara klinis dalam menekan pembentukan plak pada tahap kolonisasi dan proliferasi bakteri plak rongga mulut.

Jika melihat hasil rata-rata penurunan indeks plak pada gambar 1. diagram penurunan indeks plak, diantara ketiga pasta gigi tersebut pasta gigi A memiliki kecenderungan dalam menurunkan indeks plak terkecil dibandingkan pasta gigi B dan pasta gigi C. Kandungan bahan herbal pasta gigi A yang kompleks seharusnya secara teori dan penelitian laboratories (in vitro) lebih dapat menurunkan indeks plak [11]; [12]; [13]. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh komposisi masing-masing bahan aktif yang berbeda pada berbagai pasta gigi tersebut. Meskipun pasta gigi A memiliki bahan herbal yang lebih kompleks, kemungkinan pasta gigi B dan pasta gigi C memiliki prosentase komposisi untuk bahan aktif lebih tinggi serta kandungan bahan aktifnya memiliki sifat bakterisidal yang lebih tinggi sehingga pada hasil penelitian ini didapatkan kecenderungan penurunan indeks plak yang lebih tinggi dibandingkan pasta gigi A. selain itu juga pada pasta gigi B tidak hanya memiliki bahan kimia alami sebagai bahan aktif, tetapi juga memiliki bahan kimia buatan sehingga daya penurunan indeks plaknya lebih besar dibandingkan dengan pasta gigi C ataupun pasta gigi A. Pasta gigi C sedikit lebih besar dalam menurunkan indeks plak dibandingkan dengan pasta gigi A. Karena pasta gigi C hanya terdiri dari bahan kimia buatan, kandungan kimia *sodium monofluorophosphate*, *calcium chloride*, dan *pottasium citrate* kemungkinan memiliki kemampuan yang lebih kompleks oleh karena daya resistensi enamel dari asam bakteri plak tidak hanya dari *sodium monofluorophosphate* tetapi juga didukung oleh adanya *calcium carbonat* yang dapat menguatkan enamel. Bahan aktif pasta gigi A yang terfokus pada penghambatan aktivitas antibakteri juga memungkinkan pasta gigi ini tidak dapat menurunkan plak sebesar pasta gigi B dan C. Seperti yang telah diketahui rongga mulut terdiri dari flora normal rongga mulut, bakteri dalam rongga mulut tidak hanya *streptococcus*, *staphylococcus*, dan *actinomyces* sehingga kemungkinan masih terdapat bakteri yang berperan dalam mekanisme pembentukan plak.

Kemudian setelah mengetahui bahwa penurunan indeks plak masing-masing pasta gigi memiliki perbedaan bermakna, dilakukan uji

beda menggunakan *One-way ANNOVA*. Hasil uji statistik tersebut didapatkan bahwa antara pasta gigi A, pasta gigi B, dan pasta gigi C tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan probabilitas sebesar 0,320 ($p > 0,05$). Pada penelitian ini ternyata kedua pasta gigi tersebut tidak memiliki perbedaan bermakna secara statistik. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, peneliti berpendapat bahwa semua bahan aktif baik herbal maupun non herbal yang terdapat dalam pasta gigi secara klinis menunjukkan efek yang sama dalam menurunkan indeks plak rongga mulut.

Simpulan dan saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa semua pasta gigi dengan kandungan bahan aktif baik kimia alami maupun kimia buatan terbukti dapat menurunkan indeks plak rongga mulut, dan semua pasta gigi baik herbal maupun non herbal menunjukkan efek yang sama dalam menurunkan indeks plak rongga mulut.

Saran-saran yang dapat diberikan dari penelitian ini antara lain dalam melakukan penelitian uji klinis diperlukan jumlah sampel penelitian yang banyak, penelitian eksperimental baik uji klinis, in vivo, dan in vitro akan lebih akurat apabila satu subjek diamati oleh lebih dari satu orang pengamat, serta perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai potensi bahan alam yang lain agar memberikan banyak pilihan alternatif bahan obat terkait mengatasi masalah kesehatan rongga mulut.

Daftar Pustaka

- [1] Departemen Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2008. Hal: 130-140.
- [2] Gurenlian, J. *The Role of Dental Plaque Biofilm in Oral Health*. California. 2007. Hal; 182: 4-12.
- [3] Anitasari, S., Liliwati. Pengaruh Frekuensi Menyikat Gigi terhadap Tingkat Kebersihan Gigi dan Mulut Siswa-Siswi Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Palaran Kotamadya Samarinda Propinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Dentika Dental*. Vol 10 (1): 22-27.
- [4] Sasmita., Pertiwi I., dan Halim, A. 2007. Gambaran Efek Pasta Gigi yang Mengandung Herbal terhadap Penurunan

- Indeks Plak. *Jurnal PDGI*. 2005. Edisi Khusus PIN IKGA II:37-41.
- [5] Wibisono, P.A., dan Rahaswanti, L. 2002. Pengaruh Pasta Gigi yang Mengandung Enzim Terhadap Plak. *Jurnal PDGI*. Edisi Khusus th ke-52: 401-403.
- [6] Carson, C. F., dan Riley, T. V. Antimicrobial Activity of the Essential Oil of *Melaleuca alternifolia* – a review. *Letter in Applied Microbiology*. 2006. Vol. 16: 44-49.
- [7] Suptijah, P. Rumput Laut: Prospek dan Tantangannya [on line]. <http://members.tripod.com/~ugm2/mti101.htm>. [29 Januari 2012].
- [8] Sarkono. *Potensi Bunga Krisan (Chrysanthemum Cinerariaefolium) sebagai Zat Antimikroba dan Bahan Pembasmi Serangga*. Mataram: Mataram University Press. 2002.
- [9] Damayanti R, Mulyono. *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih : Obat Mujarab dari Masa ke Masa*. Jakarta : Agro Media Pustaka. 2005.
- [10] Dea H. *Jeruk Nipis Sebagai Antibakteri Pasta Gigi* [homepage on the internet]. [cited 2011 Oct 26]. Available from: http://www.pdgi-online.com/v2/index.php?option=com_content&task=view&id=594&Itemid=1. 2006.
- [11] Safitri, R. *Uji Daya Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung Tea Tree Oil Terhadap Bakteri Streptococcus Mutans*. Skripsi FKG UNEJ. 2012.
- [12] Listiyani, R.A. *Uji Daya Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung Tea Tree Oil Terhadap Bakteri Streptococcus viridians*. Skripsi FKG UNEJ. 2012
- [13] Utami, M. *Efek Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung Tea Tree Oil Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. Skripsi FKG UNEJ. 2012
- [14] Marliyana, Handayani, Ngaisah, dan Setyowati. Aktivitas Anti Bakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav). *ALCHEMY Journal Penelitian Kimia*. 2013. Vol 9(2): 33 – 40.
- [15] Budiarto, E. *Metodologi Penelitian Kedokteran*. Jakarta: EGC. 2004.
- [16] Septiana, A., Arienata, H. F., dan Kumoro, A. C. 2013. Potensi Jus Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Sebagai Bahan Pengkelat Dalam Proses Pemurnian Minyak Nilam (*Pathchouli Oil*) Dengan Metode Kompleksiometri. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. Semarang : Universitas Diponegoro Vol 2 (2): 257-261.
- [17] Hariana H.A. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Niaga Swadaya. 2008.
- [18] Razak, A., Djamal, A., Revilla G. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*citrus aurantifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2013. Vol 2 (1): 5-8.
- [19] Sosialsih, L. *Penambahan Vitamin E dan Detergen terhadap Sifat Fisik dan Daya Antibakteri Pasta Gigi Minyak Sirih*. Skripsi. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengeahuan Alam IPB. 2002.
- [20] Putri, M.H., Herijulianti E., dan Nurjannah, N. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran. 2010.
- [21] Planinsic, G. Explore your toothpaste. *Physics Education Journal*. 2006. Vol 41 (4) : 311-316).
- [22] Venkataramaiah P. D., dan Biradar, B. *Gingival Diseases*. India: Impressions Dental Care & Implant Center. 2011. Hal: 23-39.
- [23] Chetrus, V. Dental Plaque-Classification, Formation, and Identification. *International Jurnal of Medical Dentistry*. 2013. Vol 3: 139-143.
- [24] Wolf, H.F dan Hassell, T.M. *Color Atlas of Dental Hygiene-Periodontology*. New York, USA. 2006. P: 24-30.