

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI EKSTRAK DAUN
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Streptococcus mutans PENYEBAB KARIES GIGI**

**THE EFFECTIVENESS OF ANTIBACTERIAL TOOTHPASTE
EXTRACT OF KAFFIR LIME LEAVES (*Citrus hystrix*) AGAINST THE
GROWTH OF *Streptococcus mutans* CAUSES CARIES DENTIS**

Widiya Sukmawati¹⁾, Sri Tasminatun, M.Si., Apt.²⁾

¹⁾Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Widya11jb@gmail.com

INTISARI

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri yang mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* yaitu bakteri penyebab karies gigi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui formulasi pasta gigi ekstrak daun jeruk purut serta mengetahui efektivitasnya terhadap *Streptococcus mutans*.

Pasta gigi ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dibuat dengan merujuk pada rancangan formula yang telah dioptimasi oleh Sari (2014) dan diuji kualitasnya meliputi uji homogenitas, uji organoleptik, dan uji pH. Pasta gigi daun jeruk purut konsentrasi 5%, 15%, 25%, tanpa ekstrak serta kontrol positif (Pepsodent®) diuji menggunakan metode difusi pada media TSA. Daya antibakteri dievaluasi diameter zona hambat. Data evaluasi kualitas pasta gigi dianalisis secara deskriptif. Data diameter zona hambat dianalisis menggunakan uji *One-way* ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *Tukey*.

Rata-rata diameter zona hambat pasta gigi ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) 5%, 15%, 25%, tanpa ekstrak dan kontrol positif (Pepsodent®) secara berturut-turut adalah 2,06; 2,96; 3,83; 0 dan 12,50 mm. Berdasarkan hasil evaluasi kualitasnya, pasta gigi ekstrak daun jeruk purut konsentrasi 25% adalah pasta gigi dengan kualitas optimal. Pasta gigi ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan konsentrasi 5%, 15% dan 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* tetapi kurang efektif jika dibandingkan dengan kontrol positif (Pepsodent®).

Kata kunci: *Streptococcus mutans*, pasta gigi ekstrak daun jeruk purut.

ABSTRACT

Lime leaves (Citrus hystrix) contains alkaloids, flavonoids, tannins, and essential oils that can inhibit the growth Streptococcus mutans which bacteria that be cause of caries dentis. The study was conducted to know the formulation of extract of lime leaves (Citrus hystrix) and to know the effectiveness of toothpaste extract of lime leaves (Citrus hystrix) against Streptococcus mutans.

Toothpaste extract of lime leaves (Citrus hystrix) was made refers to the draft formula by Sari (2014), it tested of quality use homogeneity test, organoleptic test, and pH test. Toothpaste extract of lime leaves (Citrus hystrix) 5%, 15%, 25%, without the extract and control positive (Pepsodent®) in test using diffusion method using TSA. The antibacterial power calculation using measurements of the zone of inhibition. The data of quality evaluation of toothpaste was analyzing with descriptive. The data were analyzed using One-way ANOVA test and continued with the Tukey test.

The average diameter of the inhibitory zones toothpaste extract of lime leaves concentrations of 5%, 15%, 25%, without extract and control positive (Pepsodent®) in row are 2,06; 2,96; 3,83; 0 and 12,50 mm. Toothpast extract of lime leaves concentrations of 25% is better based quality evaluation test. Toothpast extract of lime leaves (Citrus hystrix) with concentrations of 5%, 15% and 25% can inhibit the growth of Streptococcus mutans bacteria but it not as effective when compare of the control positive (Pepsodent®).

Keywords: Streptococcus mutans, toothpaste extract of lime leaves.

PENDAHULUAN

Karies gigi adalah suatu proses kronis, regresif yang dimulai dengan larutnya mineral email, sebagai akibat terganggunya keseimbangan antara email dan sekelilingnya yang disebabkan oleh pembentukan asam mikrobial dari substrat (medium makanan bagi bakteri) yang dilanjutkan dengan timbulnya dekstruksi komponen-komponen organik yang akhirnya terjadinya kavitas (pembentukan lubang) (Kennedy, 2002). Plak gigi

terutama disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* (Kidd dan Joyston, 1992).

Pengendalian plak adalah upaya untuk membuang dan mencegah penumpukan plak yang ada di permukaan gigi. Upaya tersebut dapat dilakukan secara mekanis maupun kimiawi. Pembuangan mekanis dapat dilakukan dengan cara penyikatan gigi yang digunakan bersamaan dengan pasta gigi (Otten, 2012). Sedangkan bahan antikuman yang

digunakan berupa bahan kimiawi seperti pasta gigi yang telah dijual secara luas maupun bahan-bahan alami seperti pasta gigi yang mengandung ekstrak daun sirih (Sasmitha dkk., 2006).

Sebagai tindakan untuk mengeksplor bahan herbal, mulailah dilakukan penelitian untuk dapat dikembangkan menjadi sebuah produk berbahan dasar herbal. Beberapa negara maju sudah lebih dulu untuk melakukan penggantian menggunakan bahan herbal. Selain bermanfaat murah dan mudah didapatkan, efek samping yang dihasilkan juga dapat dikurangi. Salah satu contoh pasta gigi berbahan dasar herbal adalah pasta gigi daun sirih (*Piper betle*) dan pasta gigi siwak (*Salvadora persica*) (Tanumihardja, 2013).

Selain daun sirih dan siwak bahan lain yang digunakan sebagai antibakteri adalah daun jeruk purut (*Citrus hystrix*). Daun jeruk purut mengandung alkaloid, polifenol, minyak atsiri, tanin dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri (Rahmi dkk., 2013). Minyak atsiri dari daun jeruk purut dapat merusak

dinding sel dan mengganggu pertumbuhan bakteri (Yuliani dkk., 2011). Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian mengenai formulasi pasta gigi ekstrak daun jeruk purut terhadap *Streptococcus mutans*.

METODE

Alat Penelitian

Pada penelitian ini alat yang digunakan antara lain: pipet, cawan petri, alat ukur panjang, tabung reaksi, rak tabung, timbangan, kapas swab, pengukur waktu, penggaris, *blank disc*, *aluminium foil*, baki, pinset, busen, vortex, label, inkubator, *Laminar Air Flow*, beaker glass, batang pengaduk, gelas ukur, botol, *rotary evaporator*, oven dan *waterbath*.

Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan yang digunakan antara lain: daun jeruk purut, *aquadest*, etanol 96%, larutan alkohol, medium TSA, BHI (Brain heart Infusion), CaCO_3 , Gliserin, Sorbitol, Gum Arab, *Peppermint oil*, kontrol positif pasta gigi antiplak, logam Mg, HCl pekat, kloroform, pereaksi Dragendorff dan besi (III) klorida 2%.

Pembuatan Ekstrak Daun Jeruk Purut

Bahan dijemur di bawah sinar matahari dan dikeringkan menggunakan oven serta dihaluskan untuk mendapatkan serbuk daun jeruk purut. Serbuk daun jeruk purut sebanyak 400 gram kemudian dimasukkan ke dalam bejana, ditambahkan etanol 96% sampai serbuk terendam sempurna, kemudian ditutup dengan rapat dan didiamkan selama kurang lebih tiga hari sambil diaduk satu kali sehari. Hasil yang diperoleh disaring dan kemudian ditampung dalam botol. Larutan yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45°C sampai agak mengental. Setelah itu larutan diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 70°C.

Identifikasi Senyawa

Pembuatan larutan uji senyawa dengan menggunakan ekstrak yang dilarutkan dengan etanol 96%. Uji senyawa alkaloid, dilakukan dengan mencampurkan larutan 1 ml dengan 2 ml kloroform dan direaksikan dengan pereaksi Dragendorff, jika terjadi warna

merah orange menunjukkan adanya senyawa alkaloid.

Uji senyawa flavonoid, dilakukan dengan cara 1 ml larutan ditambahkan 0,5 gram logam Mg dan 3 tetes HCl pekat. Jika terjadi warna merah orange hingga orange menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

Uji senyawa tanin, dilakukan dengan cara 1 ml larutan direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 2%. Jika terjadi warna biru kehitaman atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin.

Uji senyawa minyak atsiri, dilakukan dengan cara 1 ml larutan diuapkan di atas cawan porselin hingga diperoleh residu. Jika ada tercium bau khas yang dihasilkan residu tersebut menunjukkan adanya minyak atsiri.

Formulasi Pasta Gigi

Cara pembuatan pasta gigi adalah memasukkan sebanyak dua per tiga bagian CaCO₃ dimasukkan ke dalam mortar 1 dan digerus sampai halus. Sorbitol ditambahkan ke dalam mortar 1 dan digerus. Sisa dari CaCO₃ ditambahkan ke dalam mortar 1 dan digerus. Gum Arab

dan air dimasukkan ke dalam mortar 2, didiamkan hingga mengembang kurang lebih 15 menit. Setelah mengental diaduk sampai homogen dan dimasukkan ke dalam mortar 1. Gliserin dan *Peppermint oil* ditambahkan ke dalam mortar 1 dan diaduk hingga homogen. Terakhir ditambahkan ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*).

Table 1. Rancangan formula yang telah dioptimasi oleh Sari (2014)

BAHAN	F1	F2	F3	F4
Ekstrak daun jeruk	0,5 g	1,5 g	2,5 g	-
CaCO ₃	4 g	4 g	4 g	4 g
Gliserin	2,6 g	1,6 g	0,6 g	3,1 g
Sorbitol	0,3 g	0,3 g	0,3 g	0,3 g
Air	1,9 ml	1,9 ml	1,9 ml	1,9 ml
Gum Arab	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g
<i>Peppermint oil</i>	0,2 ml	0,2 ml	0,2 ml	0,2 ml

Keterangan :

F1 = Formula dengan konsentrasi ekstrak daun jeruk purut 5%

F2 = Formula dengan konsentrasi ekstrak daun jeruk purut 15%

F3 = Formula dengan konsentrasi ekstrak daun jeruk purut 25%

F4 = Formula tanpa ekstrak daun jeruk

Uji Kualitas Pasta Gigi

Uji kualitas pasta gigi meliputi uji organoleptik, uji homogenitas dan uji pH. Uji organoleptik, dilakukan dengan cara mengamati sampel selama penyimpanan pada suhu kamar. Hal yang perlu diamati yaitu aroma, warna, dan tekstur dari sediaan.

Uji homogenitas, dilakukan dengan cara mengamati pasta gigi selama 2 minggu pada suhu kamar. Hal yang perlu diamati yaitu terdapatnya butiran-butiran kasar pada pasta atau terjadi pemisahan fase pada pasta gigi. Sedangkan uji pH, dilakukan dengan cara mencelupkan kertas pH pada pasta gigi dan diamati pH yang terjadi.

Uji Antibakteri Pasta Gigi

Semua alat yang akan digunakan pada penelitian ini disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 30 menit yang sebelumnya telah dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus dengan *aluminium foil*.

Pembuatan stok dilakukan dengan cara memindahkan 1 ose biakan bakteri ke dalam media TSA yang kemudian diinkubasi pada

suhu 37°C selama 24 jam di dalam inkubator. Kertas cakram terlebih dahulu direndam dalam pasta gigi ekstrak daun jeruk purut selama 1 jam. Bagian ujung pasta gigi dibuang kurang lebih 0,5 cm.

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan mengambil 1 ose bakteri yang telah diremajakan di dalam inkubator, setelah itu dimasukkan ke dalam BHI (*brain heart infusion*) dan diaduk menggunakan vortex sampai homogen. Kemudian suspensi bakteri diteteskan pada permukaan media TSA dan diratakan pada seluruh permukaan media. Kertas cakram yang telah direndam menggunakan pasta gigi selama 1 jam ditanam pada permukaan media TSA yang telah diteteskan bakteri secara steril di dalam *Laminar Air Flow*. Setelah itu media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diukur zona hambat dengan menggunakan penggaris.

HASIL DAN KESIMPULAN

Identifikasi Senyawa Ekstrak

Antibakteri dari senyawa-senyawa yang ada pada daun jeruk purut diuji menggunakan uji

fitokimia untuk mengetahui apakah senyawa-senyawa tersebut ada dalam daun jeruk purut yang akan diteliti.

Pemeriksaan senyawa alkaloid menghasilkan warna merah orange yang berarti senyawa alkaloid ada dalam ekstrak (Kusmita dkk., 2011). Warna merah orange yang dihasilkan karena ada pembentukan senyawa kompleks antara ion logam dalam reagen dan senyawa alkaloid. Pereaksi Dragendorff digunakan untuk mendeteksi adanya senyawa alkaloid karena pereaksi ini mengandung Bismut yang merupakan logam berat atom tinggi (Sitrait, 2007).

Pemeriksaan flavonoid menghasilkan larutan berwarna merah orange hingga orange yang diartikan bawah flavonoid ada didalam ekstrak daun jeruk purut. Hasil yang didapatkan larutan berubah menjadi warna orange. Hal ini dapat disimpulkan bahwa senyawa flavonoid ada dalam ekstrak (Kusmita dkk., 2011). Pada uji senyawa flavonoid dilakukan penambahan HCl pekat seperti pada metode Wilstater bertujuan untuk

menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Reduksi dengan Mg dan HCl menghasilkan warna merah atau orange pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton (Harborne, 1987)

Pemeriksaan senyawa tanin menghasilkan larutan berwarna hitam kehijauan yang berarti senyawa tanin ada dalam ekstrak (Kusmita dkk., 2011). Uji senyawa dengan menggunakan besi (III) klorida bermaksud untuk menentukan apakah ekstrak daun jeruk purut mengandung gugus fenol. Adanya gugus fenol dilihat dari larutan yang berubah warna menjadi hitam kehijauan atau biru kehitaman. Dalam penelitian ini, larutan yang direaksikan dengan besi (III) klorida menghasilkan warna hitam kehijauan disebabkan gugus fenol yang ada didalam ekstrak berikatan kompleks dengan ion Fe^{3+} (Harborne, 1987).

Ekstrak daun jeruk purut juga dilakukan pemeriksaan senyawa

minyak atsiri. Ekstrak dikatakan mengandung minyak atsiri apabila tercium bau khas minyak atsiri daun jeruk purut dari residu tersebut. Hasil yang didapatkan menunjukkan adanya kandungan minyak atsiri pada ekstrak (Kusmita dkk., 2011). Minyak atsiri memiliki ciri-ciri yaitu mudah larut dalam pelarut organik, mudah menguap, dan juga memiliki bau khas yang tergantung pada jenis tanamannya (Pramono, 1985).

Uji Kualitas Pasta Gigi

Pada uji organoleptik, hal yang diamati adalah aroma, warna dan tekstur dari sediaan dalam 2 minggu penyimpanan pada suhu kamar (Poucher, 2000). Hasilnya selama 2 minggu penyimpanan tidak terjadi perubahan pada aroma, warna dan tekstur yang dapat diartikan bahwa pasta gigi tersebut baik dan stabil selama penyimpanan 2 minggu.

Pada uji homogenitas yang diamati yaitu ada atau tidak butiran-butiran kasar dan pemisahan fase selama 2 minggu penyimpanan pada suhu kamar (Poucher, 2000). Hasil menunjukkan hasil pasta gigi ekstrak daun jeruk purut tetap

homogen dan stabil bahkan setelah penyimpanan selama 2 minggu. Uji organoleptik dan uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah bahan pengikat yang digunakan dalam pasta gigi mampu mencegah terjadinya pemisahan fase sehingga sediaan tetap homogen dan stabil (Elfiyani dkk., 2015).

Pasta gigi ekstrak daun jeruk purut juga diuji pHnya sesuai dengan persyaratan mutu pasta gigi pada SNI 12-3524-1995, yaitu 4,5-10,5. Hal ini dilakukan agar pada saat digunakan, pasta gigi tidak mengiritasi mukosa mulut (Elfiyani dkk., 2015). Nilai pH diukur menggunakan kertas pH yang dicelupkan pada pasta gigi. Hasil yang didapatkan dari pengukuran pH sudah sesuai dengan persyaratan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Nilai pH pasta gigi

Formula	pH	Keterangan
Pasta gigi ekstrak 5%	6	Sesuai
Pasta gigi ekstrak 15%	6	Sesuai
Pasta gigi ekstrak 25%	6	Sesuai
Pasta gigi tanpa ekstrak	7	Sesuai

Uji Antibakteri Pasta Gigi

Prosedur yang dilakukan diawali dengan mensterilisasi semua alat yang digunakan. Tujuannya agar uji antibakteri yang dilakukan tidak terkontaminasi oleh jamur dan bakteri lain atau dapat dikatakan prosedur yang dilakukan adalah secara aseptif dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji efektivitas antibakteri

Diameter zona hambatnya diukur menggunakan penggaris. Hasil yang didapatkan diamati berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata diameter zona hambat

Perlakuan	N	X (mm) ± SD
PG ekstrak 5%	3	2,06 ± 0,32
PG ekstrak 15%	3	2,96 ± 0,15
PG ekstrak 25%	3	3,83 ± 0,30
Kontrol negatif	3	0 ± 0
Kontrol positif	3	12,50 ± 0,5

Berdasarkan data di atas, terlihat rata-rata diameter zona hambat yang paling besar adalah kontrol (+) dengan diameter 12,50 mm. Hasil penelitian menunjukkan semakin besar ekstrak daun jeruk purut dalam pasta gigi maka semakin besar juga daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, yaitu pada konsentrasi 5% berdiameter 2,06 mm, konsentrasi 15% berdiameter 2,96 mm dan konsentrasi 25% berdiameter 3,83 mm. Dari hasil tersebut menunjukkan diameter yang semakin besar dan hasil analisis menggunakan SPSS menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada seluruh pasta gigi yang diujikan, yaitu pasta gigi ekstrak 5%, 15%, 25%, pasta gigi tanpa ekstrak dan pasta gigi antiplak.

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, daya hambat pasta gigi ekstrak daun jeruk purut dapat dipengaruhi oleh beberapa hal misalnya kualitas daun jeruk purut dan perlakuan daun jeruk purut sebelum dilakukan ekstraksi. Perlakuan terhadap daun jeruk purut

sebelum dilakukan ekstraksi berpengaruh terhadap mutu dari minyak atsiri, dimana minyak atsiri memiliki efek sebagai antibakteri (Khasanah dkk., 2015). Hasil rata-rata zona hambat yang didapatkan lebih kecil dibandingkan hasil yang didapatkan oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Miftahendrawati (2014), yaitu 9,3708 mm dan hasil yang didapatkan sebesar 3,83 mm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini didapatkan kesimpulan, yaitu:

1. Pasta gigi ekstrak daun jeruk purut 25% memiliki kualitas fisik yang optimal dibandingkan pasta gigi ekstrak daun jeruk purut konsentrasi 5%, 15% dan pasta gigi tanpa ekstrak. Tampilan pasta gigi ekstrak daun jeruk purut 25% juga mendekati tampilan pasta gigi yang beredar di pasaran.
2. Pasta gigi ekstrak daun jeruk purut konsentrasi 5%, 15%, dan 25% dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* tetapi kurang efektif bila dibandingkan

dengan pasta gigi antiplak yang beredar di pasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, D., and Arora, B. 2009. Streptococcus, *Text Book Of Microbiology For Dental Student*, by Alkem Company(s) Pte Ltd, page 170-178.
- Baqi, U.M. 2017. *Kumpulan Hadist Sahih Bukhari Muslim*. Insan Kamil. Surakarta.
- Behrman. R. L. (2002). *Ilmu Kesehatan Anak*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Bell TA, John L, Smart WWG. 1965. Pectinase and cellulose enzyme inhibitor from sericea and certain other plants. *Botanical Gazette*. 126: 40-45.
- Capuccino, James. G., Natalie, S. 2001. *Microbiology : A Laboratory Manual*, Sixth Edition. San Fransisico: Benjamin Cummings.
- Chismirina S, Andriyani P, Fitri NY. Efek ekstrak buah jambang terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* sebagai penyebab utama karies. *Dentika Dent J* 2011; 16(2): 144.
- Damayanti R, Mulyono. *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih : Obat Mujarab dari Masa ke Masa*. Jakarta : Agro Media Pustaka;2005.
- Darsana, I.G.O., I.N.K. Besung, dan H. Mahatmi. 2012. Potensi daun binahong (*Anredera cordifolia* (tenore) steenis) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *escherichia coli* secara in vitro. *Indonesia Medicus Veterinus* 1 (3) : 337-351
- Daud Nur Sa'adah, Sulasni Atma Desi, Mus Ifaya. 2016. Foemulasi Pasta Gigi Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*Linn.) dengan Variasi Konsentrasi Na. CMC Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Imiah Ibnu Sina*. 42-29
- Dewan Standar Indonesia, 1995, *Pasta gigi*, Dewan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Elfiyani Rahmah, Setiandi Naniek. R., Mei Sri Dwi, Maesaroh Siti. 2015. Perbandingan antara Penggunaan Pengikat dan Humektan terhadap Sifat Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol 96% Daun Sosor Bebek (*Bryophyllum pinnatum* [Lam.] Oken). *Jurnal Media Farmasi*. 139-151.
- Fathoni A, Maksum M Syukron. *Mukjizat Siwak Rahasia Kesehatan Gigi dan Mulut Ala Rasulullah SAW*. Yogyakarta : Santusta, 2008.
- Grönroos, L., Saarela, M., Mättö, J., Tanner-salo, U., Vuorella, A., and Alaluusua, S. 1998. *Mutacin Production by Streptococcus mutans My Promote Transmission of Bacteria from Mother to Child*, *Infection and Immunity*, page 2595.
- Gunawan, I.W.A. "Potensi Buah Pare (*Momordica Charantia* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhimurium*". *Skripsi*. Denpasar: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

- Universitas Mahasaraswati (2009).
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Edisi Kedua*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hidayaningtyas., 2008, Perbandingan efek anti bakteri air seduhan daun sirih (piper betleinn) terhadap streptococcus mutans pada waktu kontak dan xdkonsistensi yang berbeda. *Dent J*;p 10. Holt JC, Bergey DH. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 9th ed., Baltimore: Williams & Wilkins. 1994.
- Ibtisam. 2008. Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewan dari Menggunakan Metode Perkolasi dengan Parameter Kadar Total Senyawa Fenolik dan Flavonoid. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Istiantoro. 1995. *Penisilin, Sefalosporin dan Antibiotik Betalaktam Lainnya dalam Farmakologi dan terapi, Edisi IV*. Bagian Farmakologi dan Terapi FKUI, Jakarta, 563.
- Jawetz M; Adelberg's. *Mikrobiologi Kedokteran*. edisi 23. Alih Bahasa: Huriwati Hartanto dkk. Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran ECG. 2005
- Kennedy. (2002). *Konservasi Gigi Anak (Pediatric Operative Dentistry)*. Jakarta : EGC
- Kidd E A M, Bechal S J. 1992. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya (Alih bahasa : Narlan Sumawinata dan Saffida Faruk)*. Jakarta : EGC.
- Khasanah Lia Umi, Kawiji, Rohula Utami, Yoga Meidiantoro Aji. 2015. Pengaruh Perlakuan pendahuluan Terhadap Karakteristik Mutu Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*.
- Kidd EAM, Bechal SJ. *Dasar-dasar karies. Alih Bahasa. Narlan Sumawinata, Safrida Faruk*. Jakarta: EGC; 1991.
- Kusmita, L, Endang D.W., Erlita V. 2011. *Isolasi dan Standarisasi Bahan Alam Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi*, Semarang.
- Maria Tanumihardja, D. N (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Terstandar Akar Sidaguri (*S. rhombifolia*) terhadap *E. faecalis* dan *Actinomyces spp.* *Dentofasial*.
- Michalek, Z. M., and Mc Ghee, J. R. 1982. *Oral Streptococci With Emphasis On Streptococcus Mutans*, Philadelphia-Harper B Row, page 192, 883.
- Miftahendarwati (2014). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Streptococcus mutans* (*in vitro*). *Skripsi*, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Min BR, Barry TN, Attwood GT, McNabb WC. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 106: 3-19.
- Munawaroh S, Handayani P. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hytrix* D.C.) dengan Pelarut Etanol dan N-

- Heksana. *J Kompetensi Teknik* 2010; 2: 73-8.
- Munawaroh S, Prima AH. Ekstrak Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix d.c*) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksan. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 2010; 2(1): 73-8.
- Neneng Nurjannah, Putri MH, Herijulianti Eliza. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta:EGC Penerbit Buku Kedokteran;2010:56-64;93-95;111-112.
- Nomura, Y., Takeuchi, H., Matin, K., Iguchi, R., Toyoshima, Y., Kono, Y., Ikemi, T., Imai, S., Nishizawa, T., Fukushima, K., and Hanada, N. 2004. Feasibility of Eradication of Mutans streptococci from Oral Cavities, *J of Oral Science*, 46(3), page 179-183
- Otten, M. P.T., Busscher, H. J., Abbas, F., Henny, C. dan Chris, G. van H. 2012, Oktober 1-last update, *Plaque-Left-Behind After Brushing: Intra-Oral Reservoir for Antibacterial Toothpaste Ingredients* [Homepage of ebscohost.com], [online]. Available: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=20&sid=4fc1117a-8702-4044-8002-260e9f76a6%40sessionmgr198&hid=26> [17 Oktober 2013].
- Poucher, John. 2000. *Poucher's Perfume, Cosmetics and Soap*. 10th edition. Hilda Butler. Kliwer Academy Publishers USA. Hal 217-251.
- Pramono, S. 1985. Pasca Panen Tanaman Obat Ditinjau dari Kandungan Kimianya. Seminar Lokakarya Pembudidayaan Tanaman Obat-Prosiding 2. Purwokerto: Depdikbud Universitas Jenderal Soedirman.
- Probosari N. dan Pradopo S. 2004. Peran Pengunyahan Terhadap Perubahan Volume dan pH Saliva pada Anak dengan Karies Gigi, *Tesis*, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Rahmi, Unzila, Yunazar Manjang, Adhis Santoni. 2013. Vol 2. No 2. Profil Fitokimia Metabolit Skunder Dan Uji aktivitas Antioksidan Tanaman Jeruk Purut (*Citrus histrix DC*) Dan Jeruk Bali 9 *Citrus maxima* (Burm.f.) Merr).laboratorium Kimia Bahan Alam. Jurusan FMIPA. Universitas Andalas. *Jurnal*.
- Regina, R. A. 2007. The Effect of Mouthwash Containing Cetylpyridinium Chloride on Salivary Level of Streptococcus mutans, *J PDGI*, 57(1), page 19-24.
- Restasari A. 2008. Isolasi dan Identifikasi Fraksi Teraktif dari Ekstrak Kloroform Daun Ketapang Terminalia *Catappa Linn*. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Samaranayake, L. P. 2002. *Essential Microbiology For Detistry*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, page 175, 217-223, 425-426, 719-720.
- Sari Fitriana Ika. 2014. Efektivitas Daya Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata L.*) terhadap

- Bakteri *Streptococcus mutans*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sasmita I. S., Pertiwi A. S. P., Halim M. 2006. Gambaran efek pasta gigi yang mengandung herbal terhadap penurunan indeks plak. *Jurnal Ilmiah*, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran.
- Scalbert A. 1991. *Antimicrobial properties of tannin*. *Phytochem*. 30: 3875-3883.
- Sidarningsih. 2000. Kadar Anti bodi IgA Sekretori terhadap Antigen I/II *Streptococcus mutans* dalam Saliva Subyek Bebas Karies dan Ka ries Aktif, *Dent J*, 33(3), page 99-102.
- Sitrait, M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Bandung: Penerbit ITB
- SNI 12-3524-1995. *Pasta Gigi. Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta. Hal 1-16.
- Soebroto, I., & TERRY, P. (2009). *Apa yang tidak di katakan dokter tentang kesehatan gigi anda*(Cet. 1.). Yogyakarta : Bookmark.
- Susilo, Joko. *Bertani Jeruk Purut Prospeknya Tidak Pernah Surut*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Suwandi, Trijani. (2012). *Pengembangan Potensi Antibakteri Kelopak Bunga Hibiscus Sabdariffa L. (Rosela) Terhadap Streptococcus sanguinis Penginduksi Gingivitis Menuju Obat Herbal Terstandar*: Universitas Indonesia.
- Tortora, G.J., Derrickson, B., 2012. *Principles of Anatomy and Physiology*. 13th ed. USA: John Wiley & Sons.
- Volk, M & I. Ash. 1977. *A Formulary of Cosmetics Preparations*. Willey Interscience. New York.
- Yuliani R, Peni I, Septi S.R. Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) z terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Pharmacom*. 2011; 12(2): 50-4.
- Zaenab, Mardiasuti HW, VP Anny, B Logawa. Uji Antibakteri Siwak terhadap *Streptococcus mutans* dan *Bacteroides melaninogenicu*. (cited 2004 Des 1). Available from: http://journal.ui.ac.id/upload/artikel/01_Uji%20Antibakteri%20Siwak_Mardiasuti.PDF.