

PENGARUH KONSENTRASI MINYAK ATSIRI KULIT BUAH JERUK PURUT (*CITRUS HYSTRIX DC.*) DALAM PASTA GIGI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN DAYA ANTIBAKTERI *STREPTOCOCCUS MUTANS*

EFFECT OF CONCENTRATIONS OF KAFFIR LIME PELL OIL (*CITRUS HYSTRIX DC.*) IN TOOTHPASTE ON THE PHYSICAL CHARACTERISTICS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY AGAINST *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Tiar Rizki Hayu¹, Mimiek Murrukmihadi², Mutmainah³

^{1,3} Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi "YAYASAN PHARMASI" Semarang

² Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

ABSTRAK

Penyakit karies gigi adalah suatu kerusakan gigi yang dimulai dari permukaan dan berkembang ke arah dalam pada gigi, diawali dengan proses demineralisasi gigi. Penyakit tersebut biasanya disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*. Minyak atsiri kulit buah jeruk purut memiliki kandungan utama berupa sitronellal. Senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut terhadap karakteristik fisik dan daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Minyak atsiri kulit buah jeruk purut yang tersedia dibuat pasta gigi dengan berbagai konsentrasi minyak atsirinya F1 (4%), F2 (6%), dan F3 (8%). Masing-masing formula dilakukan uji karakteristik fisik dan daya antibakteri *Streptococcus mutans*. Berdasarkan percobaan, peningkatan konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut menurunkan nilai pH, viskositas, daya lekat, pembentukan busa, dan meningkatkan daya sebar namun tidak berpengaruh pada organoleptis dan homogenitas. Pada uji antibakteri *Streptococcus mutans* peningkatan konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut meningkatkan daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* ditunjukkan dengan meningkatnya zona bening yang terbentuk yaitu F1 (12,70mm), F2 (17,49mm), dan F3 (23,44mm) tetapi uji statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

Kata kunci : pasta gigi, *Citrus hystrix DC.*, minyak atsiri, *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

Dental caries is a disease of tooth decay that starts from the surface and evolve in the direction of the tooth, beginning with the process of tooth demineralization. The disease is usually caused by the bacterium Streptococcus mutans. Essential oils kaffir lime peel contains sitronellal main form. These compounds can act as an antibacterial. The purpose of this research was to determine the effect of different concentrations of essential oils kaffir lime peel to the physical characteristics and antibacterial power against Streptococcus mutans. Essential oils kaffir lime peel available toothpaste made with F1 concentration of essential oil (4%), F2 (6%), and F3 (8%). Each formula tested the physical characteristics and Streptococcus mutans antibacterial. Based on the experiments, the effect of increasing concentrations of essential oils kaffir lime peel lower pH values, forming foam, adhesion, viscosity and increase the spread but has no effect on the organoleptic and homogeneity. In the antibacterial test increasing concentrations of Streptococcus mutans essential oils kaffir lime peel improve antibacterial against Streptococcus mutans shown

by increasing the clear zone formed F1 (12,70mm), F2 (17,49mm), and F3 (23,44mm) but on statistical test showed no difference in antibacterial power.

Keywords: toothpaste, *Citrus hystrix* DC., Essential oils, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Penyakit gigi dan mulut merupakan masalah utama yang banyak ditemukan di Indonesia. Penyakit gigi dan mulut yang banyak ditemukan adalah penyakit karies gigi. Karies gigi adalah suatu kerusakan gigi yang dimulai dari permukaan dan berkembang ke arah dalam pada gigi, diawali dengan proses demineralisasi gigi (Silje dan Shilpi, 2003). Bakteri yang paling sering menyebabkan karies gigi *Streptococcus mutans* (Forssten, et al., 2010 dan Nugraha, 2008).

Pasta gigi adalah sediaan yang digunakan bersamaan dengan sikat gigi dengan tujuan untuk membersihkan permukaan gigi. Pasta gigi yang digunakan pada saat menyikat gigi berfungsi untuk mengurangi pembentukan plak, memperkuat gigi terhadap karies. Penambahan herbal pada pasta gigi diharapkan dapat menghambat pertumbuhan plak. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan beberapa jenis herbal yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, karena herbal berasal dari tumbuh-tumbuhan, maka bahan tersebut aman dan alami (Okpalugo dan Ibrahim, 2009).

Kulit buah jeruk purut mengandung minyak atsiri yang mempunyai efek sebagai antibakteri, antifungi, penyegar. Efek antibakteri diperoleh karena adanya senyawa sitronellal di dalamnya (Pratiwi, 2005). Penelitian yang dilakukan oleh Srisukh et al., (2012) menyebutkan bahwa minyak atsiri jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) mempunyai daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan daya hambat pada konsentrasi 0,5-4,4 %.

Latar belakang di atas mendorong peneliti untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut pada pasta gigi terhadap karakteristik fisik dan daya antibakteri *Streptococcus mutans*.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah karakteristik fisik pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) dengan konsentrasi 4%, 6%, dan 8% dan daya antibakteri *Streptococcus mutans*.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, alat-alat gelas, mortar dan stamper, cawan porselen, alat-alat logam, mikroskop (Novel), oven (Binder), mikropipet (Socorex), inkubator, jangka sorong, autoklaf, Viskometer *Brookfield* DV-I Prime, pH-meter (Hanna Instruments), spektrofotometer UV Vis (Shimatshu).

Bahan penelitian minyak atsiri kulit buah jeruk purut yang diperoleh dari Kemusuk Boyolali, proses destilasi uap kulit buah jeruk purut, bakteri

Streptococcus mutans yang diperoleh dari laboratorium mikrobiologi RS Kariadi. Lempong silika gel GF 254. Kalsium karbonat, sorbitol, natrium lauril sulfat, Na-CMC, aquadest, etanol, metanol, silika, anisaldehyd, asam sulfat pekat.

CARA KERJA

Ditimbang bahan basah yang sudah dipisahkan dari buahnya sebanyak 15kg. Kulit buah di potong-potong ±5 cm. Dimasukkan kedalam dandang destilasi. Dipanaskan hingga mendidih dan menetes di tabung penampungan minyak. Dikecilkan dan distabilkan gasnya agar uap tidak terlalu besar. Kemudian ditampung minyak dalam corong pisah, dipisahkan minyak dan air. Minyak atsiri yang sudah diperoleh dilakukan indentifikasi Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk senyawa minyak atsiri (Simanihuruk, 2013).

Minyak atsiri kulit buah jeruk purut kemudian di formulasikan ke dalam sediaan pasta gigi dengan konsentrasi F1 (4%), F2 (6%), dan F3 (8%). Pembuatan sediaan pasta gigi pertama Na-CMC dikembangkan dengan aquadest hangat, setelah mengembang ditambahkan sorbitol liq di dalam cawan, kemudian dicampur dengan CaCO₃ ditambahkan sedikit-sedikit ke dalam *gelling agent* yang telah dikembangkan, sambil diaduk sampai homogen. Sakarin natrium dan natrium lauril sulfat dilarutkan dalam aquadest, dicampur minyak atsiri kulit buah jeruk purut dimasukkan dalam campuran, diaduk dengan alu hingga homogen. Aquadest ditambahkan, diaduk dengan alu sampai terbentuk pasta.

Ketiga formula tersebut dilakukan uji karakteristik fisik dan daya antibakterinya terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pengujian karakteristik fisik pasta gigi meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, pembentukan busa, daya sebar, dan daya lekat. Pada pengujian bakteri *Streptococcus mutans* menggunakan metode difusi sumuran agar dan di inkubasi selama 1x 24 jam suhu 37 °C.

Data yang diperoleh berupa hasil uji pH, viskositas, pembentukan busa, daya sebar, daya lekat serta untuk uji daya hambat bakteri berupa diameter zona bening. Selanjutnya dianalisis dengan statistika dengan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 16.0. Data yang berdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan uji anava satu jalan jika terdapat perbedaan dilanjutkan uji pasca anava (uji *Post hoc*). Bila data normal namun tidak homogen dilanjutkan uji non parametrik *Kruskal Wallis* bila ada perbedaan bermakna dilanjutkan ke uji *Mann Whitney*.

Tabel I. Hasil Uji Karakteristik Fisik Pasta Gigi Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut

| Pengujian | F0 | F1 | F2 | F3 |
|-----------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Organoleptis : | | | | |
| Tekstur | Lembut | Lembut | Lembut | Lembut |
| Warna | Putih | Putih | Putih | Putih |
| Bau | Tidak berbau | Khas jeruk purut | Khas jeruk purut | Khas jeruk purut |
| Rasa | Agak manis | Agak manis | Agak manis | Agak manis |
| Homogenitas | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| pH | 8,82±0,06 | 8,10 ± 0,12 | 7,53 ± 0,22 | 6,80 ± 0,17 |
| Pembentukan busa (cm) | 4,48±0,19 | 3,86 ± 0,15 | 2,26 ± 0,23 | 1,70 ± 0,23 |
| Viskositas (cps) | 58499,80±480,32 | 56164,00 ± 383,51 | 51937,00 ± 1369,13 | 45926,20 ± 1174,28 |
| Daya sebar (cm) | 3,62±0,05 | 5,01±0,11 | 5,40±0,10 | 5,79±0,12 |
| Daya lekat (detik) | 2,62±0,05 | 1,21±0,05 | 1,06±0,05 | 0,70±0,04 |

Keterangan :

- F0 = Basis pasta gigi tanpa minyak atsiri kulit buah jeruk purut
 F1 = Pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut 4% b/b
 F2 = Pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut 6% b/b
 F3 = Pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut 8% b/b

Tabel II. Hasil Uji Daya Antibakteri Pasta Gigi Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut.

| Replikasi | M1 (mm) | M2 (mm) | M3 (mm) | F1 (mm) | F2 (mm) | F3 (mm) | F0 (mm) |
|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| I | 6,550 | 11,700 | 25,020 | 13,970 | 20,245 | 27,795 | 5,545 |
| II | 6,870 | 11,620 | 17,245 | 14,795 | 16,420 | 20,045 | 6,175 |
| III | 6,310 | 7,935 | 14,895 | 14,725 | 19,645 | 25,520 | 4,370 |
| IV | 7,670 | 15,645 | 22,760 | 9,380 | 17,425 | 24,120 | 4,525 |
| V | 7,845 | 12,035 | 16,425 | 10,630 | 13,750 | 19,730 | 5,745 |
| Rerata | 7,05± 0,68 | 11,79± 2,73 | 19,27± 4,37 | 12,70± 2,52 | 17,49± 2,61 | 23,44± 3,50 | 5,27± 0,79 |

Keterangan:

- M1 : minyak atsiri kulit buah jeruk purut konsentrasi 4% v/v
 M2 : minyak atsiri kulit buah jeruk purut konsentrasi 6% v/v
 M3 : minyak atsiri kulit buah jeruk purut konsentrasi 8% v/v
 F1 : pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut konsentrasi 4% b/b
 F2 : pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut konsentrasi 6% b/b
 F3 : pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut konsentrasi 8% b/b
 F0 : basis pasta gigi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rendemen minyak atsiri yang diperoleh sebesar 0,8%. Pengujian senyawa menggunakan metode indentifikasi KLT menunjukkan bahwa minyak atsiri kulit buah jeruk purut terdapat senyawa sitronellal.

Sediaan pasta gigi dilakukan uji karakteristik fisik yang meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, pembentukan busa, daya sebar dan daya lekat. Hasil pengujian karakteristik fisik dapat dilihat pada tabel I.

Pengujian organoleptis pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut dilakukan dengan mengamati tekstur, warna, bau dan rasa. Hasil pengujian organoleptis pada ketiga formula sama, diperoleh hasil dengan tekstur lembut, warna putih, berbau khas jeruk purut dan rasa agak manis. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan variasi konsentrasi

minyak atsiri tidak berpengaruh terhadap karakteristik bentuk, warna, bau dan rasa sediaan.

Uji homogenitas untuk mengetahui homogenitas dari minyak atsiri dalam pasta gigi. Homogenitas sediaan itu akan mempengaruhi daya antibakteri pasta gigi, karena dengan pasta gigi yang homogen maka persebaran bahan aktif yaitu minyak atsiri dalam pasta gigi akan merata sehingga pelepasan senyawa aktif oleh basis menembus media uji akan baik dan efek antibakteri yang ditimbulkan akan maksimal. Perbedaan konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut tidak mempengaruhi homogenitas pasta gigi, karena proses atau perlakuan tiap formula sama. Pada hasil pengujian pH diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri menyebabkan penurunan nilai pH pada formula, namun penurunan nilai pH dari ketiga formula tersebut masih memenuhi persyaratan SNI yaitu 4,5-10,5.



Gambar 1. Hasil Pengujian Daya Antibakteri

Keterangan :

1. Basis Pasta Gigi
2. F1 =Pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut 4% b/l
3. F2 =Pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut 6% b/l
4. F3 =Pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut 8% b/l
5. 4% =Minyak atsiri kulit buah jeruk purut 4% v/v
6. 6% =Minyak atsiri kulit buah jeruk purut 6% v/v
7. 8% =Minyak atsiri kulit buah jeruk purut 8% v/v
8. DMSO

Uji viskositas diperoleh bahwa dengan adanya perbedaan konsentrasi minyak atsiri yang semakin meningkat akan menyebabkan penurunan viskositas pasta gigi, sehingga sediaan menjadi lebih encer dibandingkan dengan basis pasta gigi. Viskositas juga berpengaruh terhadap daya antibakteri, dimana viskositas yang rendah menyebabkan sediaan menjadi lebih encer akan memudahkan senyawa aktif untuk keluar dari basis pasta gigi menuju ke media dengan baik sehingga daya antibakteri yang terbentuk akan semakin maksimal. Uji pembentukan busa bertujuan untuk melihat banyaknya busa yang dihasilkan oleh pasta gigi untuk mengangkat kotoran dan membersihkan mulut saat menyikat gigi menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut menyebabkan pembentukan busa yang semakin sedikit, dimana busa yang terbentuk pada pasta gigi karena adanya surfaktan yaitu natrium lauril sulfat.

Uji daya sebar diperoleh bahwa peningkatan konsentrasi minyak akan menyebabkan peningkatan daya sebar sediaan pasta gigi. Semakin besar daya sebar yang terbentuk maka viskositasnya akan semakin kecil sehingga sediaannya memiliki konsistensi yang encer, dengan begitu difusi dari bahan aktif menuju media uji akan baik, sehingga menghasilkan hambatan terhadap bakteri akan semakin besar. Pada uji daya lekat menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut maka semakin kecil daya lekatnya. Hal ini disebabkan karena konsistensi dari sediaan pasta gigi yang semakin encer.

Hasil uji aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* didapat semakin tinggi konsentrasi minyak

atsiri kulit buah jeruk purut akan semakin besar daya hambat nya. Adanya kandungan utama berupa senyawa sitronellal di dalam minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Sitronellal merupakan komponen golongan aldehid sehingga mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Senyawa ini bekerja melalui pembentukan ikatan dengan gugus fungsional protein sel bakteri, yaitu antara atom N dari protein sel bakteri dan atom H dari senyawa aktif (gugus OH), sehingga membentuk jembatan hidrogen. Ikatan tersebut menyebabkan disfungsi protein dalam membran sitoplasma sel bakteri sehingga mengakibatkan membran tidak dapat mengatur keluar masuknya zat-zat kimia dari dan ke dalam sel bakteri, dan menyebabkan bakteri lisis. Hasil pengujian antibakteri *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1.

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri baik sebelum ataupun sesudah diformulasikan akan semakin besar daya hambat antibakterinya. Besarnya daya hambat bakteri setelah diformulasikan dipengaruhi oleh karakteristik fisik sediaan yaitu dari viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Pasta gigi tanpa minyak atsiri memberikan daya antibakteri, karena ada sodium lauril sulfat (SLS) dimana bekerja sebagai surfaktan (detergen) yang dapat menurunkan tegangan permukaan.

KESIMPULAN

Ada pengaruh perbedaan konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut (4%, 6% dan 8%) terhadap uji karakteristik fisik sediaan pasta gigi yaitu semakin tinggi konsentrasi maka pH, pembentukan busa, viskositas, daya lekat semakin menurun dan daya sebar semakin meningkat. Perbedaan konsentrasi tidak berpengaruh pada organoleptis dan homogenitas ketiga formula sediaan pasta gigi minyak atsiri kulit buah jeruk purut (*Citrus hystrix DC.*). Ada pengaruh perbedaan konsentrasi minyak atsiri kulit buah jeruk purut (4%, 6% dan 8%) terhadap daya antibakteri *Streptococcus mutans* yaitu semakin tinggi konsentrasi zona bening yang terbentuk semakin luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Forssten, S. D., Bjorklund, M. and Ouwehand, A. C. 2010. *Streptococcus mutans* Caries and Simulation Models. *Journal Nutrient*. Danisco Finland. (2) : 290-298.
- Nugraha, A. W. 2008. Si Plak Dimana – mana. *Artikel Mikrobiologi*. 1 - 3. Yogyakarta Fakultas Farmasi USD.
- Okpalugo, J dan Ibrahim, K. 2009. Toothpaste Formulation Efficacy in Reducing Oral Flora. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 27. (2) : 72.

- Pratiwi, R. 2005. Perbedaan Daya Hambat terhadap *Streptococcus mutans* dari Beberapa Pasta Gigi yang Mengandung Herbal, *Majalah Kedokteran Gigi*.
- Silje, S dan Shilpi, M. O. S. 2003. *A Text Books of Dentifrices and Mouthwashes Ingredients and Their Use*. Oslo : Oslo University of Andidatus.
- Simanihuruk, N. 2013. Ekstraksi Minyak Atsiri dari Kulit Buah Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC.*) di Balai Latihan Transmigrasi Pekanbaru Sebagai Bahan Aktif Minyak Gosok. *Paper*. Pekanbaru.
- Srisukh, V; Chanwit, T; Venna, N; Nuntavan, B; Kulkannya, C; Siwimol,P; Sirirat, C; Somporn, S. 2012. *Antibacterial Activity of Essential Oil from Citrus hystrix (Makrut lime) Againsts Respiratory Trach Pathogenesis*. Thailand.