

**CAMPURAN PROPOLIS DAN GARAM KELAPA SEBAGAI
BAHAN ANTIBAKTERI PLAK GIGI
MIXED PROPOLIS AND COCONUT SALT AS A DENTAL PLAQUE
ANTIBACTERIAL AGENT**

*Akhmad Endang Zainal Hasan, I Made Artika, Henry Adiprabowo
Departemen Biokimia, Institut Pertanian Bogor*

ABSTRAK

Karies gigi merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi di kalangan masyarakat Indonesia. Faktor yang paling banyak menyebabkan karies gigi adalah plak gigi. Bakteri yang dominan dalam plak gigi adalah *Streptococcus mutans*. Salah satu bahan antibakteri kariogenik yang biasa dipakai dalam pasta gigi saat ini adalah fluor. Penggunaan pasta gigi berfluor dapat menimbulkan fluorosis yaitu pelemahan email gigi bila dipakai dalam konsentrasi yang berlebihan. Propolis dan garam kelapa merupakan bahan alami yang berpotensi sebagai antibakteri pengganti fluor. Penelitian bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri dari campuran propolis dan garam kelapa dan membandingkan keefektifannya dengan antibakteri NaF yang terdapat dalam pasta gigi komersial. Uji aktivitas antibakteri *S. mutans* dilakukan dengan metode hitungan cawan yaitu penghitungan jumlah bakteri yang tumbuh di media contoh dalam cawan petri. Propolis kasar diekstrak dengan alkohol dan didapatkan rendemen sebesar 8.52%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran propolis 6.25% dan garam kelapa 1 M mempunyai kemampuan paling besar sebagai antibakteri dan dapat menghambat *S. mutans* lebih baik daripada NaF 0.3%. Keefektifan propolis-garam terhadap NaF 0.3% sebesar 203.88%.

Kata kunci : propolis, garam kelapa, antibakteri, antikaries gigi, Streptococcus mutans,

ABSTRACT

Dental caries is a common health problem for Indonesian people. In many cases, plaque is a major cause of dental caries. Predominant bacteria that cause plaque is *Streptococcus mutans*. Nowadays, fluor is a common antibacterial substance in toothpaste. However, excessive amount of fluor may cause fluorosis characterized by demineralization of enamel. Therefore, it is important to find another substance to substitute fluor as an antibacterial agent. The propolis and coconut salt are natural substances having good potential as antibacteria for fuor replacer. propolis and coconut salt. The aim of the present study was to determine the antibacterial activity of propolis and coconut salt mixture and compare its effectiveness with the commercial toothpaste antibacterial substance, NaF. Antibacterial activity test against *S. mutans* was conducted by using the plate count method that is by measuring the amount of bacteria growing in the medium on petri dish. Crude propolis was extracted using ethanol and resulted in yield of 8.52%. The result of the present study indicated that a mixture of 6.25% propolis and 1 M coconut salt show best antibacterial activity and can inhibit *S. mutans* better than 0.3% NaF. The effectiveness of the coconut salt-propolis mixture as antibacterial agent was 203.88% of that NaF 0.3%.

Kata kunci: Cryptocarpa Massoy, toksisitas, antibakteri, antioksidan dan analisis kromatografi.

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi di Indonesia merupakan masalah kesehatan yang penting. Gangguan kesehatan gigi yang sering kali terjadi adalah karies gigi dan penyakit yang terdapat pada jaringan pendukung gigi. Penelitian *epidemiologis* yang dilakukan oleh Direktorat Kesehatan Gigi RI pada tahun 1982 menemukan 70% penduduk Indonesia menderita penyakit gigi berlubang (Rusiawati 1991). Gigi berlubang berawal dari plak gigi.

Bakteri yang dominan dalam pembentukan plak gigi adalah *Streptococcus mutans* (Libeirio *et al.* 2011). Bakteri tersebut memiliki kemampuan untuk menyintesis sukrosa, glukosa, atau karbohidrat lain menjadi polisakarida ekstraselular dan asam (Panjaitan 2000). Sukrosa akan didegradasi oleh *S.mutans* menjadi glukosa dan fruktosa yang selanjutnya akan diubah secara fermentasi menjadi polisakarida (dekstran dan fruktan) dan asam dengan bantuan dekstransukrase dan fruktanase yang dihasilkan oleh bakteri tersebut. Asam yang terbentuk dari hasil fermentasi ini akan membantu proses pemasakan plak (Day 2003). Hal ini terjadi karena *S. mutans* dapat melakukan fermentasi heterolaktik yang memproduksi asam organik seperti format, asetat dan etanol (Roeslan 1996). Asam yang dihasilkan tersebut mengakibatkan turunnya pH permukaan gigi dan mengakibatkan proses pemasakan plak. Plak gigi yang tidak segera dibersihkan akan menyebabkan karies gigi.

Salah satu cara yang paling umum dilakukan dalam menghambat pembentukan plak adalah menggosok gigi dengan menggunakan pasta gigi. Pasta gigi mengandung antibakteri yaitu fluor dalam

bentuk natrium fluorida (NaF), stanium fluorida dan natrium monofluorofosfat. Penggunaan pasta gigi berfluor tersebut menimbulkan suatu dilema. Hal ini disebabkan dapat timbul efek samping berupa fluorosis atau pelemahan email gigi terutama bila dipakai dalam konsentrasi yang berlebih. Fluorosis email gigi dapat menimbulkan lubang-lubang dangkal pada permukaan gigi. Pada lubang tersebut kemudian timbul plak gigi dan terjadi karies gigi. Oleh karena itu diperlukan upaya mencari bahan alternatif pengganti fluor sebagai antibakteri dalam pasta gigi.

Menurut Fatoni (2009), Tukan (2009) dan Hasan *et al.* (2006) propolis dari lebah madu *Trigona* spp telah terbukti berpotensi sebagai antimikroba baik terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Libeirio *et al.* (2011) menemukan bahwa propolis asal *Melipona* sp dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab plak gigi. Demikian pula hasil penelitian Hasan *et al.* (2011) menemukan bahwa propolis *Trigona* spp mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S mutans* sebagai bakteri penyebab caries gigi.

Penggunaan garam sebagai antibakteri secara tradisional telah sering dilakukan oleh masyarakat di Indonesia. Proses pengawetan ikan dengan menambahkan garam secara berlebih berfungsi sebagai pengawet ikan. Penggunaan garam sebagai antibakteri pada mulut merupakan kebiasaan masyarakat dengan cara berkumur air garam untuk mengatasi radang gusi atau sakit gigi. Menurut Wolinsky dan Lott (1986) sodium klorida (NaCl) atau garam dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab plak gigi. Garam yang berasal dari Pantai Kusamba, Bali dan disebut

garam kelapa merupakan garam yang bersih dan terbebas dari bahan pengotor walaupun tanpa proses pemurnian. Garam ini disenangi orang Jepang (Arics 2006).

Campuran propolis dan garam (kelapa) sebagai bahan untuk mengatasi plak gigi belum dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan menguji aktivitas antibakteri dari campuran propolis dan garam kelapa terhadap bakteri *S mutans* penyebab plak gigi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah 150 gram propolis kasar *Trigona* spp yang berasal dari Pandeglang Banten, garam kelapa dari pantai Kusamba Bali, *Streptococcus mutans*, NaCl, media padat *pepton yeast glucose* (PYG), etanol, dan NaF. Alat yang digunakan adalah *laminar air flow cabinet*, inkubator, autoklaf, *quebec colony counter* dan rotavapor.

Metode

Ekstrak Propolis

Propolis yang digunakan merupakan hasil ekstraksi sarang lebah *Trigona* spp menggunakan metode Matienzo dan Lamorena (2004) dan Hasan *et al.* (2007) dengan modifikasi.

Uji Aktivitas Antibakteri Metode

Hitungan Cawan

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan (cawan tuang/*pour plate*) (Fardiaz 1989). Kontrol positif yang digunakan NaF 0.3% dan kontrol negatifnya akuades.

Contoh bahan yang digunakan adalah propolis dengan konsentrasi 6.25% v/v, sesuai dengan nilai KHTM-nya (Hasan *et al.* 2011) dan 3.13% v/v, garam kelapa

(dengan kosentrasi 2 mM, 10 mM, 100 mM dan 1 M), dan campuran garam kelapa dan propolis dengan konsentrasi propolis 6.25% dan garam kelapa 1 M.

Sebanyak satu ose biakan bakteri *S.mutans* masukkan dalam 10 mL PYG cair lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Sebanyak 1% inokulum (30 µL) bakteri dari biakan bakteri *S. mutans* yang sudah diinkubasi selama 24 jam dimasukkan ke dalam 3 mL PYG cair steril yang mengandung contoh dengan konsentrasi tertentu lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Setelah 24 jam masing-masing biakan bakteri dari berbagai contoh tersebut dilakukan pengenceran seri sampai 1×10^{-4} dengan menggunakan larutan NaCl 0.9%. Sebanyak 100 µL biakan bakteri hasil pengenceran tersebut dipipet ke dalam cawan petri lalu dituangkan media PYG padat pada suhu sekitar 47-50 °C, dan dibiarkan sampai memadat, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Bakteri yang tumbuh berupa koloni-koloni dihitung dengan menggunakan *quebec colony counter*.

Analisis Statistik

Analisis statistik yang digunakan adalah rancangan percobaan dua faktor dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model rancangannya : $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$, dengan Y_{ijk} = nilai pengamatan pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j, dan ulangan ke k, μ = komponen aditif dari rata-rata, α_i = pengaruh utama peubah A, β_j = pengaruh utama peubah B, $(\alpha\beta)_{ij}$ = komponen interaksi peubah A dan peubah B, dan ε_{ijk} = galat atau pengaruh acak yang menyebar normal $(0, \sigma^2)$

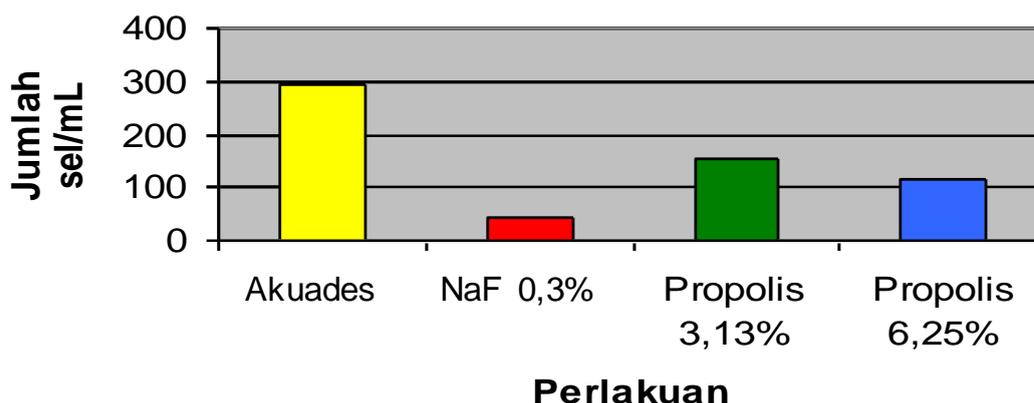
Rancangan ini digunakan pada uji antibakteri metode hitungan cawan. Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova (*Analysis of variance*) pada tingkat kepercayaan 95% dan taraf α 0.05. Uji lanjut yang digunakan adalah uji Duncan, semua data dianalisis dengan program SPSS 15.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Propolis dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Tiap bakteri memiliki sensitivitas terhadap antibakteri yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak propolis, garam kelapa dan campuran

keduanya memiliki potensi antibakteri *S. mutans* terlihat dari sedikitnya jumlah koloni bakteri yang terbentuk. Gambar 2 menunjukkan jumlah sel bakteri per mL yang dapat hidup setelah ditambahkan contoh. Aktivitas antibakteri berbanding terbalik dengan jumlah sel bakteri/mL, makin kecil jumlah sel bakteri/mL yang tumbuh maka menunjukkan aktivitas antibakteri contoh yang makin besar. Biakan bakteri yang ditambahkan akuades sebagai kontrol negatif dapat ditumbuhi bakteri paling banyak, karena tidak ada senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri di dalam akuades.



Gambar 2. Hubungan propolis, akuades dan NaF 0.3% terhadap jumlah sel pada penentuan aktivitas antibakteri.

Biakan bakteri yang mengandung NaF 0.3% sebagai kontrol positif, ditumbuhi bakteri paling sedikit dibandingkan akuades dan propolis. Hal ini disebabkan NaF 0.3% sebagai kontrol positif mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini didukung oleh Hoffmans (1977), dalam Panjaitan (2000) menyatakan bahwa pemakaian fluor untuk mencegah karies gigi telah dilakukan sejak lama, fluor sebagai bahan aplikasi topikal

telah terbukti menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan pembentukan asam oleh mikroorganisme plak gigi. Keuntungan lain dalam pemakaian NaF adalah stabil dalam wadah plastik, baunya tidak terlalu enak tetapi diterima, tidak menimbulkan iritasi dan tidak meninggalkan warna pada gigi (Tinanoff *et al.* 1984).

Aktivitas antibakteri NaF 0.3% sangat besar dibandingkan akuades, propolis 3.13% dan propolis 6.25%.

Propolis 6.25% mempunyai aktivitas antibakteri lebih besar dibanding propolis 3.13% karena konsentrasi propolis yang dikandung di dalam media biakan bakteri lebih besar. Makin besar konsentrasi propolis maka aktivitas antibakterinya makin besar karena senyawa aktif untuk menghambat bakteri yang dikandungnya makin banyak. Hal ini menunjukkan propolis memiliki aktivitas antibakteri sesuai dengan Draper's Super Bee Apiaries (2007) yang menyebutkan propolis melawan bakteri berbahaya dan bersifat antibakteri karena memiliki senyawa-senyawa aktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti flavonoid. Namun berdasarkan analisis statistika antara propolis 3.13% dan propolis 6.25% tidak berbeda secara nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan analisis statistik terdapat penurunan jumlah sel/mL secara nyata oleh NaF 0.3% pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menandakan bahwa NaF 0.3% masih sebagai antibakteri yang paling baik dibandingkan akuades, propolis 3.13%, dan propolis 6.25%. Walaupun NaF 0.3% paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri, namun konsentrasi ini terlalu tinggi di dalam pasta gigi. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2003), pada pasta gigi kadar fluor yang disyaratkan adalah sebesar 800-1500 ppm yang setara dengan 0.08-0.15%. Namun banyak dijumpai bahwa pasta gigi mengandung komponen fluor (NaF) sebesar 0.2-0.3% (Hartono 1988). Efektifitas antibakteri propolis 6.25% terhadap NaF 0.3% sebesar 35.89% tetapi masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan akuades. Berdasarkan analisis statistika pengaruh propolis 6.25% di dalam biakan bakteri dibandingkan dengan

akuades dalam menghambat pertumbuhan bakteri berbeda secara nyata ($p < 0.05$).

Potensi Garam dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri

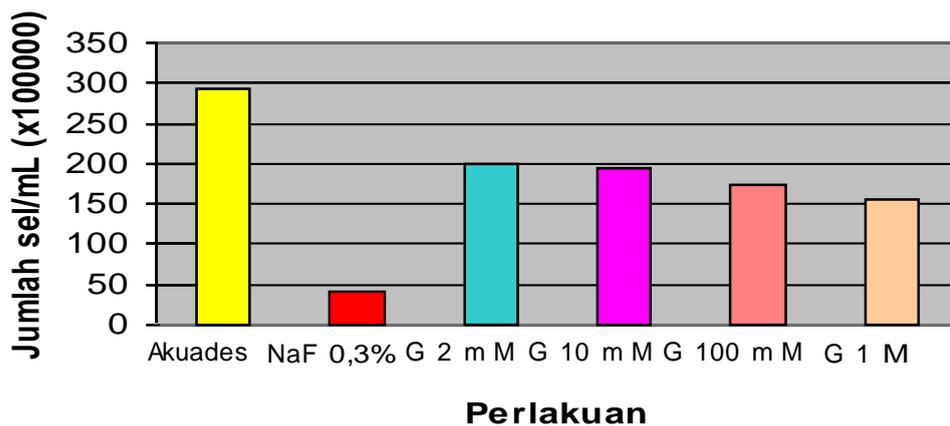
Gambar 3 menunjukkan perbandingan aktivitas antibakteri oleh garam kelapa berbagai konsentrasi, akuades, dan NaF 0.3%. Diantara konsentrasi garam kelapa, diperoleh bahwa konsentrasi garam 1 M di dalam biakan bakteri memiliki aktivitas antibakteri paling bagus karena lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Cara kerja dari garam ini adalah terjadinya tekanan osmosa antara cairan sel dan larutan garam. Larutan garam merupakan larutan hipertonis akan menarik cairan sel sehingga mengganggu kelangsungan kehidupan bakteri (Priyantojo 1996). Makin besar konsentrasi garam maka makin besar dalam menghambat bakteri karena tekanan osmosisnya makin besar yang menyebabkan cairan sel bakteri akan tertarik keluar sel sehingga bakteri mengerut dan mati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makin besar konsentrasi garam kelapa maka jumlah sel bakteri makin turun.

Larutan garam kelapa dalam konsentrasi rendah sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Garam kelapa 2 mM di dalam biakan bakteri sudah memperlihatkan aktivitas antibakteri bila dibandingkan dengan akuades. Menurut Day (2003), konsentrasi NaCl 2 mM mampu menghambat aktivitas dekstransukrase *S. mutans*. Jika dekstransukrase atau fruktansukrase dihambat maka produksi dekstran atau fruktan oleh bakteri juga terhambat sehingga mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Penelitian Wolinsky dan Lott (1986) menunjukkan bahwa konsentrasi

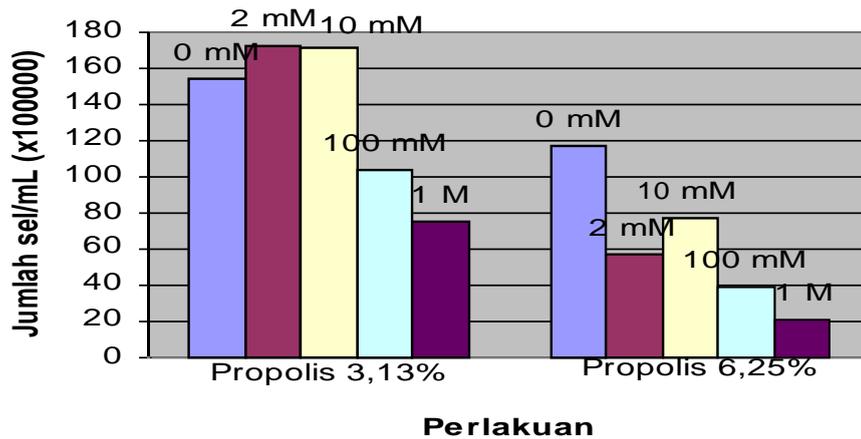
0.5 M larutan sodium klorida, sodium bikarbonat (NaHCO_3), dan magnesium sulfat (MgSO_4) dapat menghambat pertumbuhan bakteri treponema sampai periode 96 jam. Larutan garam anorganik juga dapat mempengaruhi pergerakan bakteri. Pada konsentrasi 0.5 M sodium klorida tidak ada pergerakan bakteri sama sekali. Larutan sodium klorida dan sodium bikarbonat dengan konsentrasi 0.5 M efektif untuk menghambat pertumbuhan serta pergerakan dari bakteri secara *in vitro*. Hambatan pertumbuhan dan pergerakan bakteri ditentukan oleh konsentrasi larutan bukan oleh jenis garamnya. Oleh karena itu pada pemakaian larutan garam anorganik untuk tujuan terapi perlu ditentukan besarnya konsentrasi dan lama pemakaian sehingga pertumbuhan bakteri dapat dihambat (Wolinsky & Lott 1986). Keyes dan Rams (1983) sangat mendukung pemakaian larutan garam untuk membatasi pembentukan koloni dari bakteri. Penelitian Rams *et al* (1984) membuktikan

bahwa sodium bikarbonat (0.74 M), sodium klorida (5.3 M), dan magnesium sulfat (2.6 M) dapat mempengaruhi toksisitas bakteri.

Aktivitas antibakteri oleh garam kelapa seperti terlihat pada Gambar 3, belum mampu menandingi kemampuan NaF 0.3% dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan analisis statistik, media biakan bakteri yang mengandung NaF 0.3% menunjukkan penurunan jumlah *S. mutans* secara nyata ($p < 0.05$). Diantara konsentrasi garam kelapa, berdasarkan analisis statistika tidak menunjukkan penurunan jumlah sel bakteri secara nyata kecuali pada konsentrasi 2 mM dan 1 M yang berbeda secara nyata ($p < 0.05$). Efektifitas antibakteri garam kelapa 1 M terhadap NaF 0.3% sebesar 26.99% tetapi lebih besar aktivitas antibakterinya dibandingkan akuades. Berdasarkan analisis statistika garam kelapa 1 M secara nyata menurunkan jumlah bakteri dibandingkan dengan akuades ($p < 0.05$).



Gambar 3. Hubungan berbagai konsentrasi garam kelapa (G), akuades dan NaF 0.3% terhadap jumlah sel pada penentuan aktivitas antibakteri.



Gambar 4. Hubungan berbagai perbandingan konsentrasi campuran propolis (P) dan garam kelapa (G) terhadap jumlah sel pada penentuan aktivitas antibakteri.

Potensi Campuran Propolis dan Garam Kelapa dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Gambar 4 menunjukkan perbandingan konsentrasicampuran propolis dan garam kelapa dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Secara umum, peningkatan konsentrasi propolis dan garam kelapa akan meningkatkan potensi antibakteri. Hal ini ditunjukkan oleh propolis sebelum dicampurkan garam kelapa masih memiliki aktivitas antibakteri yang relatif kecil, namun setelah ditambahkan garam kelapa yang semakin besar konsentrasinya maka aktivitas antibakterinya meningkat ditandai turunnya jumlah sel bakteri per mL.

Campuran propolis 6.25% dan garam kelapa 1 M memiliki aktivitas antibakteri terbesar dibanding campuran lainnya. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi kedua bahan tersebut paling tinggi sehingga aktivitas antibakterinya maksimum. Campuran propolis 6.25% dan garam kelapa 1 M memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan NaF 0.3%. Hal ini menunjukkan bahwa campuran propolis 6.25% dan garam kelapa 1 M

lebih efektif daripada NaF 0.3% sehingga berpotensi digunakan sebagai pengganti fluor di dalam pasta gigi. Keefektifan campuran garam kelapa 1 M dan propolis 6.25% terhadap NaF 0.3% sebesar 203.88%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan campuran garam kelapa 1 M dan propolis 6.25% dua kali lipat lebih besar dibandingkan kemampuan NaF 0.3% dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa propolis bersinergi dengan garam dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab plak gigi. Kesinergisan propolis ini sesuai dengan pernyataan Fearnly (2005). Tapi berdasarkan analisis statistika, jumlah bakteri pada perlakuan NaF 0.3% dan campuran propolis 6.25% dan garam kelapa 1 M tidak berbeda nyata. Walaupun demikian, mengingat pengaruh jelek dariNaF atau fluor lain yang berlebih, maka disarankan untuk mengganti dengan campuran garam dan propolis.

KESIMPULAN

Campuran propolis 6.25% dan garam kelapa 1 M berpotensi sebagai antibakteri *S.mutans* dan dapat menggantikan NaF. Efektifitas campuran propolis 6,25% dan garam kelapa 1 M dibandingkan NaF 0,3% sebesar 203,88%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariks. 2006. Garam kelapa disenangi Jepang. <http://www.wisatanet.com/template/index.php?wil=4&id=000000000000581>. [23 Januari 2006]. Badan Standardisasi Nasional. 2003. Penerapan SNI pasta gigi. *J Warta Standardisasi* 29: 1.
- Day F. 2003. Pengaruh glukosa, fruktosa, sukrosa, sorbitol, dan aspartam terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan produksi dekstran [skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Draper's Super Bee Apiaries. 2007. Bee propolis. <http://www.draperbee.com/info/propolis.htm>. [27 April 2007].
- Fardiaz S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Fearnly J. 2005. *Bee Propolis: Natural Healing from The Hive*. London: Souvenir ltd.
- Hasan AEZ, IM Artika, Popi AK, M Lasmayanti. 2011. Propolis sebagai alternatif bahan antikaries gigi. *Chemistry Progress*. 4(1), 45-53.
- Hasan AEZ, IM Artika, Kasno, AD Anggraini. 2006. Uji Aktivitas Antibakteri Propolis Lebah Madu *Trigona* spp. Di dalam : Arifin B, T Wukirsari, S Gunawan, WT Wahyuni. *Seminar Nasional HKI*; Bogor, 12 September 2006. Departemen Kimia, FMIPA IPB dan Himpunan Kimia Indonesia. 204-215.
- Hartono SWA. 1988. Macam-macam bahan untuk perawatan gigi yang sensitif. *J Medika* 7: 618-621.
- Keyes PH, Rams TE. 1983. A rationale for the management of periodontal diseases, rapid identification of microbial "therapeutic targets" with phase-contrast microscopy. *J Am Dent Assos*. 106: 803-812.
- Liberio SA, ALA Pereira, RP Dutra, S Reis, MJAM Araujo, et al. 2011. Antimicrobial activity against oral pathogens and immunomodulatory effects and toxicity of geopropolis produced by the stingless bee *Melipona fasciculata* Smith. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 11(108): 1-10.
- Matienzo AC, Lamorena M. 2004. Extraction and initial characterization of propolis from stingless bees (*Trigona biroi* Friese). Di dalam: *Proceeding of the 7th Asian Apicultural Association Conference and 10th BEENET Symposium and Technofora*; Los Banos, 23-27 Februari 2004. Los Banos: Univ Philippines: 321-329.
- Panjaitan M. 2000. Hambatan natrium fluorida dan varnish fluorida terhadap pembentukan asam susu oleh mikroorganisme plak gigi. *J Cermin Dunia Kedokteran* 126: 40-44.