

LAPORAN PENELITIAN

Efektifitas Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Pembersih Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Heat Cured Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans*

(The Effectivity of Pineapple Peel Extract Liquid Soap as Acrylic Resin Heat Cured Denture Cleanser Towards the Growth of Candida albicans)

Tiffany Augusta Posuma*, Meinar Nur Ashrin**, Dwi Andriani***

*Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah Surabaya

**Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah Surabaya

***Biologi Oral Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah Surabaya

ABSTRACT

Background: *Candida albicans* acts as a trigger to denture stomatitis. Prevention of denture stomatitis can be done by cleaning dentures with mechanic and chemical methods. Bromelin enzymes from pineapple can be use as a chemical substance to purify dentures for its ability to prevent the growth of *Candida albicans* with its proteolytic activity. **Objectives:** to determine the influence of soap from pineapple peel extract as acrylic resin heat cured denture cleanser in *Candida albicans* impure. **Materials and Methods:** The experiment is post test only group design. The subject is divided into 6 groups. Control group (aquadest), Positive control group (soap with lime extract brand X), and four treatment groups (soap from pineapple peel extract with 0%, 3,5%, 7%, and 14% concentration). Each group is brushed with an electric tooth brush for 5'. Then each sample is inserted into Saboraud Dextrose Broth and 0,1 ml is taken and is vortexed for 30' then is incubated in Saboraud Dextrose Agar for 24 hours. The colony is counted with the colony counter in CFU/ml. The data will be tested with One Way ANOVA and continued with LSD test. **Result:** The mean of *Candida albicans* colony in K-, P1, P2, P3, P4, K+ is 44.00; 32.25; 2.25; 6.00; 11.50; 19.00. There is a difference between the control groups and all the treatment groups ($p < 0,05$). **Conclusions:** Soap from pineapple peel extract with the concentration 3,5% is the most effective soap as an acrylic resin heat cured denture cleanser to influence the growth of *Candida albicans*

Key words: *Candida albicans*, bromelin enzyme, pineapple

Correspondence: Meinar Nur Ashrin, Department of Prostodontics, Faculty of Dentistry, Hang Tuah University, Arif Rahman Hakim 150, Surabaya, Phone 031-5912191, Email: meinar.ashrin@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Salah satu faktor yang terlibat dalam Denture Stomatitis adalah *Candida albicans*. Pencegahan Denture Stomatitis dapat dilakukan dengan pembersihan gigi dengan cara mekanik dan kimia. Disini pembersihan gigi tiruan secara kimia yaitu menggunakan enzim bromelin yang diisolasi dari tanaman nanas yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* karena aktivitas proteolitiknya. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh efektivitas Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas sebagai pembersih basis gigi tiruan resin akrilik heat-cured terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. **Bahan dan Metode:** Jenis penelitian adalah true experimental dengan rancangan penelitian post test only group design. Subyek pada penelitian dibagi menjadi 6 kelompok. 1 kelompok kontrol negative yang ditetesi dengan aquadest, 1 kelompok kontrol positif yang ditetesi dengan sabun ekstrak jeruk nipis merk X, dan 4 kelompok perlakuan yang ditetesi dengan sabun ekstrak kulit nanas 0%, 3,5%, 7%, dan 14%. Masing-masing kelompok dilakukan penyikatan dengan sikat gigi elektrik selama 5'. Tiap sampel dimasukkan kedalam Sabouraud Dextrose Broth yang kemudian diambil 0,1 ml setelah di Vortex 30' dan dibiakkan pada Sabouraud Dextrose Agar dengan inkubasi selama 24 jam. Setelah itu dihitung menggunakan Colony Counter dengan satuan CFU/ ml. Data kemudian diolah dengan uji One way ANOVA dan dilanjutkan uji LSD. **Hasil:** Rata-rata koloni *Candida albicans* pada K-, P1, P2, P3, P4, K+ adalah 44.00; 32.25; 2.25; 6.00; 11.50; 19.00. Terdapat perbedaan jumlah koloni *Candida albicans* yang bermakna antara kelompok kontrol dan semua kelompok perlakuan ($p < 0,05$). **Simpulan:** Sabun cair ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 3,5% paling efektif sebagai pembersih basis gigi tiruan resin akrilik heat cured memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Kata kunci: *Candida albicans*, enzim bromelin, nanas

Korespondensi: Meinar Nur Ashrin, Bagian Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hang Tuah, Arif Rahman Hakim 150, Surabaya, Telepon 031-5945864, 5912191, Email: meinar.ashrin@gmail.com

PENDAHULUAN

Prevalensi denture stomatitis di Indonesia cukup tinggi. 64% dari 50 pasien pemakai gigi tiruan terdeteksi adanya *Candida albicans*.¹ Masalah utama yang sering dialami oleh pengguna gigi tiruan adalah Denture Stomatitis. Genus *Candida* sering terlibat sebagai faktor terjadinya denture stomatitis.² Denture stomatitis dapat dicegah dengan melakukan pembersihan gigi tiruan secara rutin. Kombinasi metode mekanik penyikatan dan metode kimia lebih efektif menurunkan jumlah *Candida albicans*.³ Penggunaan pembersih enzim Polident yang dikombinasikan dengan penyikatan paling efektif

menurunkan *Candida sp* bila dibandingkan dengan pembersihan dengan enzim polident, penyikatan, perendaman dengan chlorhexidine, UV light, dan air.³

Salah satu pembersihan denture secara kimia adalah menggunakan enzim. Pemanfaatan bahan enzim dapat diperoleh dari tanaman.⁴ Enzim yang dapat digunakan dan dapat diisolasi dari tanaman adalah enzim bromelin dari nanas. Penggunaan nanas menghasilkan limbah berupa kulit, batang, dan bonggol. Limbah-limbah ini kaya akan enzim bromelin yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* karena aktivitas proteolitiknya.

Hasil uji efek anti jamur sabun cair yang dibuat dari ekstrak batang nanas 7% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang efektif dengan daya hambat yang tidak jauh berbeda dengan *Lactacyd*.⁵ Ekstrak Bonggol Nanas *Cayenne* dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* yang efektif pada konsentrasi minimal 15%.⁶ Enzim bromelin dapat diekstrak dari kulit, batang dan bonggol nanas dengan aktivitas enzim tertinggi ada pada kulit, diikuti batang, dan yang terendah pada bonggol.⁷ Penelitian dan pemanfaatan bonggol dan batang Nanas sudah banyak dilakukan, namun penelitian dan pemanfaatan kulit nanas masih belum pernah dilaporkan.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin menguji efektifitas pemakaian sabun cair ekstrak kulit nanas sebagai pembersih basis gigi tiruan resin akrilik *heat cured* terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian *true experimental* dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Parameter yang dilihat pada penelitian ini adalah perbedaan jumlah koloni *Candida albicans*. Sejumlah 24 sampel lempeng resin akrilik *heat cured* dibagi menjadi enam kelompok, dimana kriteria yang digunakan adalah dengan ukuran 10x10x1 mm, permukaan sampel yang halus, tidak porus, utuh, dan rata.

Prosedur penelitian ini dimulai dengan lempeng resin akrilik steril yang direndam dalam suspensi *Candida albicans*, dan diinkubasikan selama 24 jam. Kemudian dilanjutkan

dengan pembagian lempeng akrilik menjadi 6 kelompok (K- yaitu kelompok kontrol(-), K+ sebagai kelompok kontrol(+) dan P1, P2, P3, P4 sebagai kelompok perlakuan)

Kelompok (K+) dilakukan penyikatan dengan aquades 0,1 ml selama 5 detik per sisi. Kelompok (P1) dilakukan penyikatan dengan sabun ekstrak 0% 0,1 ml selama 5 detik per sisi. Kelompok (P2) dilakukan penyikatan dengan sabun ekstrak 3,5% 0,1 ml selama 5 detik per sisi. Kelompok (P3) dilakukan penyikatan dengan sabun ekstrak 7 % 0,1 ml selama 5 detik per sisi. Kelompok (P4) dilakukan penyikatan dengan sabun ekstrak 14% 0,1 ml selama 5 detik per sisi. Kelompok (K-) dilakukan penyikatan dengan sabun *antibacterial* dengan ekstrak jeruk nipis 0,1 ml selama 5 detik per sisi.

Setelah dilakukan penyikatan, setiap sampel pada tiap kelompok dibilas dengan PBS sebanyak dua kali, dimasukkan dalam media *Sabouraud Dextrose Broth* dan di *vortex* selama 30 s. Kemudian 0,1 ml diambil, dilakukan *spreading* pada *Sabouraud Dextrose Agar* dan diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37°C. Perhitungan jumlah koloni *Candida albicans* dilakukan menggunakan *colony counter*.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan tingkat kesalahan $\alpha=0,05$. Data dianalisis menggunakan uji statistik parametrik *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan *LSD test* dan *Post Hoc*.

Pembuatan Sampel Resin Akrilik⁸

Membuat master model dari malam berbentuk lempeng dengan panjang 10 mm, lebar 10 mm dan tebal 1 mm. Aduk gips lunak diatas vibrator

lalu dimasukkan ke dalam kuvet besar hingga mencapai setengah tinggi kuvet. Setelah *setting*, aduk gips keras dan dimasukkan ke dalam kuvet besar diatas *vibrator*. Master model diletakkan diatas permukaan gips keras, didiamkan sampai mengeras. Setelah gips mengeras, permukaan gips dan master model diolesi vaselin dan bagian atas kuvet diisi dengan adonan gips keras diatas *vibrator*. Malam dibuang dengan cara menuangkan air panas sampai tidak ada malam yang tersisa setelah gips mengeras.

Mould diisi dengan resin akrilik dengan mengaduk bubuk dan cairan resin akrilik (sesuai dengan aturan pabrik) dimasukkan dan diaduk dalam mangkuk porselen sampai mencapai fase *dough*. Adonan akrilik dimasukkan ke dalam *mould* dari gips keras yang telah diolesi dengan *cold mould seal* lalu kuvet ditutup dan ditekan menggunakan *press*. Proses polimerisasi dilakukan dengan merebus kuvet pada suhu 75°C selama 90 menit, dilanjutkan sampai suhu 100°C selama 30 menit. Setelah selesai, kuvet dibiarkan dingin lalu lempeng resin akrilik dikeluarkan, dibentuk sesuai ukuran (10x10x1) mm dan dipulas.

Pembuatan Sabun Ekstrak Enzim Bromelin dari Kulit Nanas^{5,9}

Kulit nanas yang digunakan adalah kulit nanas yang berasal dari buah nanas yang masih mengkal, ditandai dengan warna kulitnya hijau kekuningan. Kulit nanas dicuci dengan aquades, dipotong kecil-kecil dan dihomogenisasi dengan menggunakan *buffer* Natrium Asetat (pH 6,5), dan disaring. Ekstrak kasar disentrifugasi selama 25 menit pada 3500 rpm, dan

disimpan pada 4°C. Presipitasi ekstrak kasar enzim Bromelin dilakukan dengan penambahan Amonium Sulfat sebanyak 60% sambil diaduk menggunakan pengaduk magnet, dan diinkubasi semalam pada 4°C. Selanjutnya disentrifugasi, dan endapan yang dihasilkan dicuci dengan *buffer* Natrium Asetat.

Formulasi sabun dibuat dengan mencampur ekstrak kulit nanas yang didapatkan dengan basis sabun Asam Stearate 2,5 g, Adeps Lanae 0,5 g, Triethanolamin 0,15 g, Gliserin 0,7 g, Parfum Rosae 0,05 ml, dan Aquades hingga 100 ml.

Pembuatan Suspensi *Candida albicans*¹¹

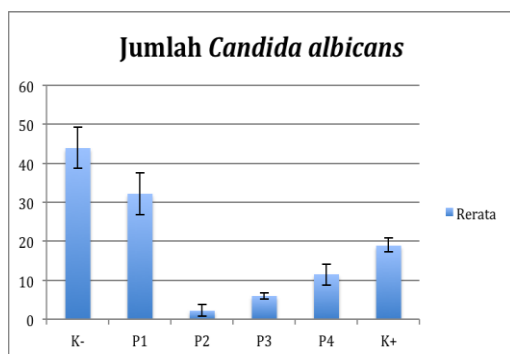
Candida albicans yang digunakan adalah ATCC 10231 diambil sebanyak 1 ose, dimasukkan dalam larutan BaCl₂ 0,048 M 0,5 ml dan H₂SO₄ 0,18 M 9,95 ml (1x 10⁶ CFU/ml) yang setara dengan 0,5 Mc Farland diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Disesuaikan untuk kontaminasi lempeng resin akrilik.

HASIL

Data dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran distribusi dan peringkasan data guna memperjelas penyajian hasil penelitian.

Tabel 1. Nilai rerata dan standar deviasi jumlah koloni *Candida albicans* kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Kelompok	Replikasi	Mean	Std. Deviation
K-	4	44.00	5.292
P1	4	32.25	5.377
P2	4	2.25	1.500
P3	4	6.00	.816
P4	4	11.50	2.646
K+	4	19.00	1.826



Gambar 1. Nilai rerata dan standar deviasi jumlah koloni *Candida albicans* kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Masing-masing kelompok dengan replikasi 4 diuji normalitasnya dengan menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* (sampel yang digunakan ≤ 50) dan didapatkan hasil uji *Shapiro-Wilk* memiliki nilai signifikan $p > 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa perbedaan jumlah koloni *Candida albicans* pada tiap kelompok terdistribusi normal.

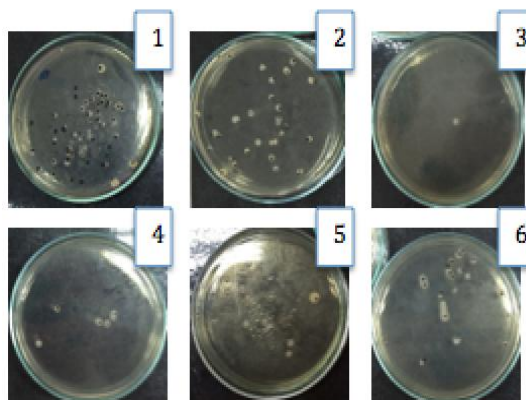
Hasil uji homogenitas menunjukkan signifikansi $p > 0,05$ sehingga didapatkan hasil data daya anti *Candida albicans* antar kelompok adalah homogen.

Data penelitian yang terdistribusi normal dan variansnya homogen kemudian dianalisis dengan menggunakan uji parametrik *One Way ANOVA* untuk mengetahui adanya perbedaan jumlah koloni *Candida albicans* yang bermakna antar kelompok

Didapatkan hasil signifikansi yaitu .000 atau diartikan $p < 0.05$ sehingga ada perbedaan daya anti *Candida albicans* yang bermakna antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok negatif. Analisis *Post Hoc* dengan uji LSD dilakukan untuk melihat perbedaan daya anti *Candida albicans* yang bermakna pada masing-masing kelompok.

Berdasarkan hasil Uji LSD dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai jumlah koloni *Candida albicans* yang bermakna pada kelompok K- dengan kelompok P1, kelompok P2, kelompok P3, kelompok P4 dan kelompok K+. Kelompok P2 dengan kelompok P3, kelompok P4, dan kelompok K+; Kelompok P3 dengan kelompok P4 dan kelompok K+; Kelompok P4 dengan kelompok K+ ($p < 0,05$)

Hasil Perbenihan



Keterangan : (1) Aquades (2) sabun 0% (3) Sabun 3,5% (4) Sabun 7% (5) Sabun 14%, (6) Sabun X

PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data yang dapat dilihat pada Tabel 1 didapatkan signifikansi pada kelompok resin akrilik yang ditetesi dengan aquades kemudian disikat dengan sikat gigi elektrik sebagai kontrol negatif (K-) dan kelompok resin akrilik yang ditetesi dengan sabun dengan ekstrak jeruk nipis sebagai kontrol positif (K+) didapatkan perbedaan bermakna ($P < 0,05$) dikarenakan aquades sebagai kontrol negatif tidak memiliki daya anti *Candida albicans*. Sedangkan sabun dengan ekstrak jeruk nipis

memiliki campuran ekstrak jeruk nipis yang memiliki daya anti bakteri.¹¹

Berdasarkan Tabel 1, rerata jumlah koloni *Candida albicans* terendah ada pada kelompok P2 dengan $2,25 \times 10^6$ CFU/ml dan tertinggi pada kelompok P1 dengan $32,25 \times 10^6$ CFU/ml. Hal ini dikarenakan pada kelompok P1 tidak terkandung enzim Bromelin namun hanya terdiri dari basis sabun saja. Sedangkan pada kelompok P2, terdapat enzim Bromelin dengan konsentrasi 3,5%. Bila dibandingkan rerata sabun cair ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 3,5% ($2,25 \times 10^6$ CFU/ml) dengan rerata sabun cair ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 7% ($6,00 \times 10^6$ CFU/ml) dan 14% ($11,50 \times 10^6$ CFU/ml) menunjukkan bahwa pada sabun cair ekstrak kulit nanas 3,5% paling efektif dalam menurunkan jumlah koloni *Candida albicans*.

Hal ini karena enzim bromelin yang terkandung dalam sabun merupakan enzim protease yang merupakan golongan enzim hidrolase. Enzim hidrolase diketahui melibatkan reaksi air pada ikatan spesifik enzim dengan substrat.¹² Pada penelitian ini volume sabun untuk tiap konsentrasi dibuat 10 ml. Hal ini menyebabkan makin berkurangnya volume air yang digunakan dengan bertambahnya konsentrasi enzim yang digunakan sehingga kurangnya air pada sabun cair 7% dan 14% menyebabkan penurunan aktivitas enzim bromelin.

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil pengolahan data pada kelompok resin akrilik yang ditetesi dengan aquades kemudian disikat dengan sikat gigi elektrik sebagai kontrol negatif serta perlakuan yang menggunakan sabun cair ekstrak kulit nanas pada konsentrasi 0% (P1), 3,5% (P2), 7%

(P3), 14% (P4). Pada kelompok P1 didapatkan signifikansi yang berbeda ($P < 0,05$) hal ini menyatakan bahwa basis sabun cair yang digunakan pada penelitian ini mempunyai daya anti *Candida albicans*. Penurunan jumlah koloni *Candida albicans* pada penyikatan resin akrilik dengan tetesan sabun cair ekstrak kulit nanas 0% disebabkan karena asam stearate yang terkandung pada basis sabun berfungsi sebagai surfaktan yang mengandung sifat antikuman.¹³ Pada kelompok resin akrilik yang disikat dengan sikat gigi elektrik dengan tetesan sabun cair ekstrak kulit nanas 3,5% (P2), 7% (P3) dan 14% (P4) didapatkan pula signifikansi yang berbeda ($P < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa sabun cair ekstrak kulit nanas pada konsentrasi tersebut mempunyai daya anti *Candida albicans*. Penurunan jumlah koloni *Candida albicans* pada penyikatan resin akrilik dengan sabun cair ekstrak kulit nanas pada konsentrasi tersebut disebabkan pecahnya ikatan *Glutamin-Alanin* dan *Arginine-Alanin* yang merupakan Asam Amino penyusun protein sehingga mengurangi pembentukan plak pada gigi tiruan resin akrilik yang merupakan tempat koloni *Candida albicans*.¹⁴

Didapatkan pula pada Tabel 1 signifikansi yang bermakna ($P < 0,05$) antara kelompok yang disikat dengan tetesan sabun X (K+) dengan kelompok perlakuan yaitu kelompok yang disikat dengan tetesan sabun cair ekstrak kulit nanas (P1, P2, P3, P4). Rerata jumlah koloni *Candida albicans* pada kelompok K+ lebih kecil daripada kelompok P1. Hal ini karena pada kelompok K+ sabun X yang digunakan mengandung ekstrak jeruk nipis yang berguna sebagai anti bakteri sedangkan pada kelompok P2 hanya menggunakan bahan basis sabun

tanpa adanya enzim. Akan tetapi, rerata jumlah koloni *Candida albicans* pada kelompok K+ lebih banyak dibandingkan dengan kelompok P2, P3, P4. Hal ini menunjukkan bahwa sabun cair ekstrak kulit nanas lebih efektif dalam menurunkan jumlah koloni *Candida albicans* dibanding dengan sabun X yang mengandung ekstrak jeruk nipis. Penurunan jumlah koloni *Candida albicans* pada K+ lebih sedikit daripada P2, P3 dan P4 karena ekstrak jeruk nipis pada sabun X hanya memiliki daya anti bakteri namun tidak memiliki daya anti *Candida* bila dibandingkan dengan enzim bromelin dalam ekstrak kulit nanas yang dapat memecah biofilm tempat *Candida albicans* dapat melekat sehingga memiliki daya anti bakteri maupun anti *Candida*.^{12,15}

SIMPULAN

Penelitian ini secara umum dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh efektivitas sabun dari ekstrak kulit nanas terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada bahan basis gigi tiruan resin akrilik *heat cured* dengan konsentrasi 3,5%, 7% dan 14% memiliki efektivitas anti jamur dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Konsentrasi 3,5% paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Elizabeth M. 1996. Prevalensi *Candida* spesies di daerah *tissue surface* dari basis gigi tiruan penuh rahang atas. *Rimbawan Ib*. P. 1217-26.
2. Jorgensen EB. 2000. Ecology of *Candida*-associated Denture Stomatitis. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 12(1): 170-85.
3. Lee HE, Li CY, Chang HW, Yang YH, Wu JH. 2011. Effects of different denture cleaning methods to remove *Candida albicans* from acrylic resin denture based material. *Journal of Dental Sciences*, 6(4): 216-20.
4. Dharmautama, Machmud E, Maruapey AM. 2013. Penggunaan Pasta Pembersih Gigitiruan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan *Candida albicans* pada gigitiruan. FKG Universitas Hassanuddin. Makassar. H. 2-1.
5. Anggraini D, Rahmides WS, Malik M. 2012. Formulasi Sabun Cair dari Ekstrak Batang Nanas (*Ananas comosus. L*) untuk Mengatasi Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 1(1): 30-3.
6. Brigitasari P, Dharmautama. 2013. Ekstrak Bonggol Nanas *Cayenne* Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada Plat Resin Akrilik *heat curing*. *Dentofasial Jurnal Kedokteran Gigi*, 12(2): 86-9.
7. Mahopatra A, Rao VM, Ranjan M. 2013. Comparative study of the increased production & characterization of Bromelin from the peel, pulp & stem pineapple (*Anannas commas*). *International Journal of Advancements in Research & Technology*, 2(8): 249-77.
8. Naini dan Salim. 2008. The effect of *Psidium guajava Linn leaf* extract on *Candida albicans* adherence and the transversal strength of acrylic resin. *Dent J*, 41(1): 25-9.
9. Kumaunang M, Kamu V. 2011. Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kulit Nenas (*Anenas comosus*). *Jurnal ilmiah sains*, 11(2): 201-198.
10. Agtini MD. 2010. Presentase Pengguna Proteza di Indonesia. *Media Litbang Kesehatan*, 20(22): 50-6.
11. Sari M. 2014. Pengaruh Perendaman Bahan Basis Gigi tiruan *Valplast* dalam Larutan Ekstrak Bawang Putih terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. Skripsi. FKG Universitas Hasanuddin. P. 20-17.
12. Chanthapton, Sumonrat, Suphitchaya C, Tipparat H. 2008. Antimicrobial activities of essential oils and crude extracts from tropical Citrus spp. Against food-related microorganisms. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 30(1): 125-31.
13. Kusuma S. 2010. Enzim. Karya Ilmiah: Universitas Padjadjaran. P. 7.
14. Furi T & Coniwanti P. 2012. Pengaruh Perbedaan Ukuran Partikel dari Ampas

Tebu dan Konsentrasi Natrium Bisulfit
(NaHSO_3) pada Proses Pembuatan

Surfaktan. Jurnal Teknik Kimia, 4 (18):
51.