

Pengaruh Aplikasi Gel Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Kekerasan Email Gigi

Sistianingsih

Departemen Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Ariosta

Departemen Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Brigitta Natania Renata Purnomo

Departemen Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Tyas Prihatiningsih

Departemen Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Perubahan warna gigi merupakan salah satu masalah estetika yang berdampak signifikan terhadap kondisi psikologis. Bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pemutihan gigi adalah nanas. Asam sitrat dan asam malat pada nanas dapat mengikat kalsium pada gigi dan menyebabkan porositas kristal email yang selanjutnya akan menurunkan kekerasan email. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi gel nanas (*Ananas comosus*) terhadap kekerasan email gigi. Rancangan penelitian ini adalah *pretest and post-test controlled group design*. Dua puluh lima gigi premolar rahang atas *post* ekstraksi dibagi menjadi 5 kelompok. Pengukuran pH gel nanas dilakukan sebelum diberikan perlakuan, masing-masing kelompok diaplikasikan gel nanas 25%, 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35%, dan gel tanpa senyawa aktif. Uji kekerasan dilakukan menggunakan *Vickers Hardness Tester*. Analisis data menggunakan *Paired t-test*, *Wilcoxon*, *Kruskal Wallis*, dan *one way ANOVA* dengan probabilitas 0,05. Hasil *Paired t-test* terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 50% (0,04), 75% (0,00), gel hidrogen peroksida 35% (0,04), tetapi tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25% (0,16). Hasil uji *Wilcoxon* tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel tanpa senyawa aktif (0,08). Hasil uji *Kruskal Wallis* (0,17) dan *one way*

Korespondensi:

Sistianingsih

Email: sistianingsih13@gmail.com

ANOVA (0,06) tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi antar kelompok. Hasil penelitian dapat disimpulkan pengaplikasian gel nanas dapat direkomendasikan sebagai alternatif pemutihan gigi.

Kata Kunci: Gel nanas, Kekerasan email, Pemutihan gigi.

The Effect of Pineapple Gel (Ananas comosus) Application on Tooth Enamel Hardness

ABSTRACT

Tooth discoloration is one of the aesthetic problems that have a significant impact on psychological conditions. Pineapple is a natural ingredient that can be used as an alternative to dental bleaching. Citric acid and malic acid in pineapple can bind calcium in teeth and cause porosity of enamel crystals which in turn reduces the enamel hardness. The aim of this study is to determine the effect of pineapple gel (Ananas comosus) application on tooth enamel hardness. The study design was a pretest and post-test controlled group design. Twenty five post extraction maxillary premolars were divided into 5 groups. The pH test of pineapple gel was done before treatment, each group was applied pineapple gel 25%, 50%, 75%, 35% hydrogen peroxide gel, and gel without active compounds. The hardness test was carried out using Vickers Hardness Tester. Data analysis used Paired t-test, Wilcoxon, Kruskal Wallis, one way ANOVA using probability 0,05. Paired t-test results showed significant differences in tooth enamel hardness before and after application of pineapple gel 50% (0,04), 75% (0,00), 35% hydrogen peroxide gel (0,04), but no significant difference in tooth enamel hardness before and after application of 25% pineapple gel (0,16). Wilcoxon test results no significant difference in tooth enamel hardness before and after application of gel without active compounds (0,08). Kruskal Wallis (0,17) and one way ANOVA (0,06) test results no significant differences in tooth enamel hardness between groups. The results of this study concluded that pineapple gel application can be recommended as an alternative to dental bleaching.

Key Word: Pineapple gel, Enamel hardness, Dental bleaching.

PENDAHULUAN

Perubahan warna gigi merupakan salah satu masalah estetika yang berdampak signifikan terhadap kondisi psikologis.¹ Riset Kesehatan Dasar melaporkan bahwa prevalensi penduduk Indonesia yang memiliki masalah gigi dan mulut pada tahun 2007 dan

2013 meningkat dari 23,2% menjadi 25,9%. Permasalahan gigi dan mulut di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Perubahan warna gigi adalah salah satu masalah yang sering dialami penduduk di Indonesia.² Terjadinya perubahan warna gigi membuat masyarakat ingin mendapatkan senyum

lebih indah dan gigi lebih putih yang dapat dilakukan perawatan dengan pemutihan gigi.¹

Pemutihan gigi atau *dental bleaching* adalah suatu tindakan untuk menghilangkan pewarnaan pada gigi secara kimiawi dengan bahan oksidator dan sering diminta pasien karena lebih efektif meningkatkan penampilan dan estetika senyuman dibandingkan perawatan restoratif invasif lainnya.³⁻⁴ Bahan pemutihan gigi yang biasa digunakan adalah hidrogen peroksida, karbamid peroksida, dan natrium perborat. Penggunaan hidrogen peroksida dan karbamid peroksida masih diperdebatkan karena memiliki efek merugikan pada rongga mulut seperti iritasi gingiva, gigi sensitif, penurunan kekerasan email, perubahan kekasaran permukaan email, dan kerusakan permukaan email.^{1,3-5}

Salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pemutihan gigi adalah nanas (*Ananas comosus*).¹ Nanas (*Ananas comosus*) mengandung asam-asam organik seperti asam sitrat dan asam malat.⁶ Asam sitrat pada nanas memiliki potensi yang sama dengan asam elagat pada stroberi dan hidrogen peroksida dalam memutihkan warna gigi karena berpotensi menjadi oksidator.⁷ Asam malat termasuk golongan asam dikarboksilat yang dapat memutihkan gigi dengan cara mengoksidasi permukaan email gigi.⁸

Asam sitrat dan asam malat terlibat dalam proses erosi gigi, namun demikian kedua asam tersebut dapat mengikat kalsium pada gigi dan menyebabkan porositas kristal email yang berdampak pada erosi gigi yang akan menurunkan kekerasan permukaan gigi.^{4,9} Potensi erosi merupakan pengaruh merugikan yang disebabkan oleh zat asam pada jaringan gigi yang termineralisasi. Pemutusan kimiawi yang diinduksi asam pada jaringan keras gigi tanpa keterlibatan bakteri plak gigi didefinisikan sebagai erosi gigi.¹⁰ Derajat keasaman (pH) yang rendah pada nanas menjadi penyebab erosi gigi. Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa nanas dalam sediaan jus memiliki pH 3. Nilai pH yang semakin rendah maka semakin

bersifat asam sehingga dapat mengikis permukaan email gigi.¹

Hidroksiapatit $\{Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2\}$ dalam email gigi memiliki pH kritis kurang dari 5,5. Email gigi dapat terkikis saat mencapai pH kritis tersebut yang menyebabkan kehilangan sebagian dari prisma email, apabila berlanjut akan terjadi porositas, dan berdampak pada menurunnya kekerasan email.³⁻⁴ Bahan pemutih yang berkontak lama dengan permukaan email mengakibatkan semakin dalam dan banyak bahan pemutih yang terserap.⁸ Berdasarkan alasan tersebut, penulis ingin meneliti pengaruh aplikasi gel nanas (*Ananas comosus*) terhadap kekerasan email gigi.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan *pretest and post-test controlled group design*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dan Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro. Sampel penelitian adalah 25 gigi premolar rahang atas *post* ekstraksi yang telah dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan ($n=5$ sampel) yaitu gel nanas 25%, 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35%, dan gel tanpa senyawa aktif.

Persiapan Sampel Gigi

Sampel gigi dipotong pada *cementoenamel junction* menggunakan bur *diamond disc* sehingga bagian mahkota dan akar terpisah. Sampel gigi ditanam satu persatu di dalam *mold self curing acrylic* dengan permukaan bukal menghadap ke atas. Setiap sampel perlakuan diberikan nomor urut. Pengujian kekerasan email gigi sebelum diberi perlakuan dimulai dari kelompok 1, kelompok 2, dan seterusnya sesuai nomor urut. Permukaan sampel dilakukan uji kekerasan dengan menggunakan *Vickers Hardness Tester*. Kekerasan email setiap gigi dicatat hasilnya sebelum diberi perlakuan yang berbeda.

Pembuatan Gel Nanas

Buah nanas varietas *Cayenne* sebanyak 2 kg dicuci bersih, dipotong dalam ukuran kecil, dikeringkan dalam *dry heat oven* dengan suhu 40°C selama 48 jam hingga diperoleh buah nanas kering lalu dihaluskan dengan menggunakan blender sampai menjadi bubuk. Bubuk sebanyak 223 g dibungkus dengan kertas saring, diikat dengan benang, dan dimasukkan ke dalam alat soklet. Pelarut etanol 96% dimasukkan ke dalam labu soklet sebanyak 600 ml. Sokletasi dilakukan dengan suhu pemanasan 60^o-70^oC sampai tetesan siklus tidak berwarna lagi. Ekstrak cair diuapkan sampai bebas dari pelarut etanol menggunakan *rotary vacum evaporator* pada suhu 83°C selama 3 jam sampai didapatkan ekstrak dengan konsentrasi 100%. Ekstrak etanol diencerkan dengan akuades hingga mencapai konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Ekstrak nanas dengan berbagai konsentrasi yang telah diperoleh dibuat sediaan gel dengan menggunakan bahan pembuatan gel seperti karbopol 940, propilenglikol, dan metil paraben sampai terbentuk konsistensi gel dengan warna kehitaman.

Perlakuan Sampel Gigi

Pengukuran pH gel nanas dengan menggunakan pH meter dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Gel pada masing-masing kelompok ditimbang sebanyak 0,1 g dan dioleskan pada permukaan email di bagian bukal gigi sampai permukaan bukal gigi tertutup oleh gel menggunakan *micro brush* nomor 3, didiamkan selama 60 menit. Prosedur ini dilakukan selama satu kali. Sampel gigi diambil, dibilas dengan air mengalir selama 10 detik, dikeringkan dengan tisu, dan dilakukan pengukuran kekerasan email gigi.

Pengujian Kekerasan Email Gigi

Pengujian kekerasan dilakukan pada permukaan bukal gigi. Sampel yang telah ditanam di dalam *mold* posisikan di meja *Vickers Hardness Tester*. Sampel diletakkan tepat dibawah lensa objektif, sampel diatur, dan difokuskan agar terlihat pada lensa

dengan memutar tombol searah jarum jam. Penentuan titik operator dengan melihat permukaan yang rata di mikroskop. Sampel diarahkan dibawah *diamond indenter*. Tombol penguji diaktifkan dan *indenter* akan turun ke titik yang akan diuji. *Indenter* diberikan *force* 1 N selama 10 detik. Sampel digeser ke lensa objektif lalu difokuskan lagi sampai terlihat di lensa okuler. Permukaan sampel di lensa akan terlihat gambar belah ketupat. Data kekerasan email gigi dianalisis secara statistik.

Penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel <50 dan uji homogenitas dengan *Levene's test*. Perubahan kekerasan email gigi dianalisis menggunakan *Paired t-test*, uji *Wilcoxon*, uji *Kruskal Wallis*, dan uji *one way ANOVA* dengan probabilitas 0,05. Penelitian ini telah mendapatkan izin etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dengan No.276/EC/KEPK/FK-UNDIP/XII/2020.

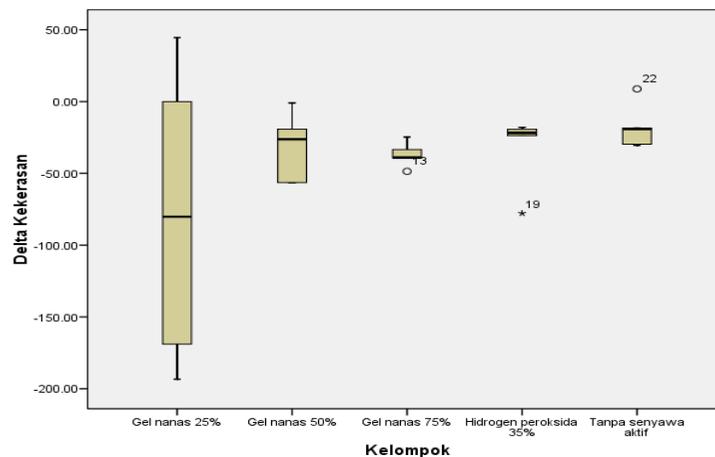
HASIL

Hasil penelitian mengenai pengaruh aplikasi gel nanas (*Ananas comosus*) terhadap kekerasan email gigi didapatkan pH gel nanas 25% yaitu 3,7, gel nanas 50% 3,8, dan gel nanas 75% 3,9. Data statistik nilai rerata kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25%, 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35%, dan gel tanpa senyawa aktif dapat dilihat pada Tabel 1.

Grafik selisih nilai rerata kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25%, 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35%, dan gel tanpa senyawa aktif dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil uji normalitas sebelum dan sesudah diberikan perlakuan didapatkan kelompok gel nanas 25%, 50%, 75%, dan gel hidrogen peroksida 35% berdistribusi normal ($p>0,05$), akan tetapi kelompok gel tanpa senyawa aktif berdistribusi tidak normal ($p<0,05$). Hasil uji homogenitas dengan *Levene's test* didapatkan bahwa data pada penelitian ini homogen ($p>0,05$).

Tabel 1. Nilai rerata kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25%, 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35%, dan gel tanpa senyawa aktif

Kelompok	N	Rerata±SD	
		Pretest	Post-test
Gel nanas 25%	5	436,5 ± 163,1	356,9 ± 63,43
Gel nanas 50%	5	341,7 ± 101,3	309,9 ± 100,7
Gel nanas 75%	5	361,2 ± 54,92	324,2 ± 54,38
Gel hidrogen peroksida 35%	5	263,2 ± 43,64	231,1 ± 59,06
Gel tanpa senyawa aktif	5	290,3 ± 40,84	272,6 ± 38,07



Gambar 1. Grafik selisih nilai rerata kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25%, 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35%, dan gel tanpa senyawa aktif

Perbedaan kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel

Data kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25%, 50%, 75%, dan gel hidrogen peroksida 35% berdistribusi normal ($p>0,05$), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan *Paired t-test* untuk melihat perbedaan bermakna antara kelompok data sebelum dan sesudah pengaplikasian gel. Data kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel tanpa senyawa aktif berdistribusi tidak normal ($p<0,05$), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji *Wilcoxon*. Hasil *Paired t-test* gel nanas 25% didapatkan $p=0,16$, gel nanas 50% $p=0,04$, gel nanas 75% $p=0,00$, dan gel hidrogen peroksida 35% $p=0,04$. Hasil uji *Wilcoxon* gel tanpa senyawa aktif didapatkan $p=0,08$. Hasil *Paired t-test* dan uji *Wilcoxon* dapat disimpulkan terdapat perbedaan bermakna

kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35% ($p<0,05$), tetapi tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25% dan gel tanpa senyawa aktif ($p>0,05$).

Perbedaan kekerasan email gigi antar kelompok

Data perbedaan kekerasan email gigi antar kelompok untuk data berdistribusi normal dilakukan analisis dengan uji *one way ANOVA* dan untuk data berdistribusi tidak normal adalah uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji *Kruskal Wallis* didapatkan $p=0,17$ dan uji *one way ANOVA* $p=0,06$. Hasil uji *Kruskal Wallis* dan uji *one way ANOVA* dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi antara masing-masing kelompok perlakuan ($p>0,05$).

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran pH gel nanas dalam penelitian ini didapatkan pH gel nanas 25% yaitu 3,7, gel nanas 50% 3,8, dan gel nanas 75% 3,9. Nilai pH gel nanas dalam penelitian ini berada di bawah pH kritis email gigi sehingga sudah mampu menyebabkan kelarutan email yang mengakibatkan erosi gigi.³⁻⁴ Pengaplikasian gel pada setiap kelompok perlakuan menunjukkan terdapat penurunan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 50%, 75%, dan gel hidrogen peroksida 35%, akan tetapi tidak terdapat penurunan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah pengaplikasian gel nanas 25% dan gel tanpa senyawa aktif, sehingga gel nanas 50% merupakan konsentrasi minimum yang dapat menurunkan kekerasan email pada proses pemutihan gigi.

Penurunan kekerasan email gigi setelah aplikasi gel nanas dapat dihubungkan dengan kandungan asam organik dalam nanas. Nanas mengandung asam sitrat dan asam malat yang dapat memutihkan gigi.⁵⁻⁶ Kedua asam tersebut berdifusi melalui prisma email dan bereaksi dengan komponen organik email sehingga terjadi reduksi warna. Asam sitrat mempunyai rumus kimia $C_6H_8O_7$ dan asam malat dengan rumus kimia $C_4H_6O_5$ berpotensi sebagai oksidator yang menghasilkan radikal bebas OH pada gugus COOH pada kedua asam tersebut. Senyawa tersebut memiliki kemampuan merusak molekul-molekul zat warna satu atau lebih ikatan rangkap dalam ikatan konjugasi dengan mengoksidasi ikatan konjugasi tersebut sehingga warna menjadi netral dan memberi efek pemutihan. Pemutihan gigi akan mencapai titik maksimum yang disebut dengan *saturation point* (titik jenuh) yang ditandai dengan kerusakan struktur email yang lebih cepat. Proses yang berlanjut mengakibatkan terdegradasinya email sehingga gigi rapuh dan meningkatkan porositas.^{3,7}

Asam sitrat dan asam malat yang terkandung dalam nanas dapat mengikat kalsium pada gigi dan menyebabkan

porositas kristal email yang berdampak pada erosi gigi yang akan menurunkan kekerasan permukaan gigi.^{4,9} Nilai pH merupakan faktor utama dalam menentukan potensi erosi. Email gigi dapat terkikis saat mencapai pH kritis 5,5. Asam sitrat dan asam malat dalam nanas bekerja pada permukaan gigi dengan melepaskan ion H^+ yang akan berikatan dengan gugus hidroksil (OH^-) dan gugus fosfat (PO_4^{3-}) dari kristal hidroksiapatit ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$) membentuk H_2O , HPO_4^{2-} , dan $H_2PO_4^-$. Proses ini menurunkan jumlah OH^- dan PO_4^{3-} yang menyebabkan kristal hidroksiapatit terlarut. Proses yang berlanjut menghasilkan pori-pori kecil yang disebut porositas, sehingga mengakibatkan penurunan kekerasan permukaan email.⁹

Penurunan kekerasan email gigi setelah pengaplikasian zat asam dibuktikan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan kekerasan email sesudah pengaplikasian pasta *strawberry* (*Fragaria x ananassa*) dan hidrogen peroksida 40% sebagai pemutih gigi. Hal tersebut terjadi karena terjadi proses erosi yang disebabkan oleh asam malat pada *strawberry* yang mempunyai pH 3,4.³ Penelitian oleh Nazish (2015) yang dilakukan pada jus jeruk dan hidrogen peroksida 38% dalam proses pemutihan gigi menunjukkan terdapat penurunan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah perendaman jus jeruk tetapi tidak terdapat penurunan bermakna hidrogen peroksida 38% dan kelompok kontrol.¹¹ Hal ini sejalan dengan penelitian Kencana (2017) yang dilakukan pada air perasan nanas pH 3,85, air perasan jeruk siam pH 4,87, dan saliva buatan pH 7,57 juga terdapat perbedaan bermakna kekerasan email sebelum dan sesudah perendaman air perasan nanas selama 25 jam, akan tetapi tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email sebelum dan sesudah perendaman air perasan jeruk siam dan saliva buatan, serta tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara tiga kelompok perlakuan.¹²

Faktor yang mempengaruhi erosi gigi selain pH zat asam diantaranya kapasitas

buffer, frekuensi dan durasi paparan, jumlah dan konsentrasi asam zat, struktur dan kerentanan permukaan gigi, jenis jaringan gigi, dan komposisi jaringan gigi (bentuk kristal apatit dan lapisan CaF_2).¹⁰ Nanas mengandung kalsium, magnesium, kalium, natrium, potasium, dan fosfat. Komponen anorganik tersebut berperan penting dalam rongga mulut. Kalsium dan fosfat dalam saliva diperlukan sebagai penyusun molekul hidroksiapatit untuk membantu remineralisasi sehingga beberapa sampel dalam penelitian ini terjadi kenaikan kekerasan email gigi.¹²

Kekerasan email gigi antara masing-masing kelompok sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada penelitian ini tidak memiliki perbedaan yang bermakna, sehingga berapapun konsentrasi gel nanas yang digunakan dalam penelitian ini memiliki penurunan kekerasan email gigi yang sama dengan gel hidrogen peroksida 35% dalam proses pemutihan gigi. Perbedaan kekerasan email gigi antara masing-masing kelompok yang tidak bermakna dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kandungan bahan gel nanas yaitu karbopol 940 atau *glycerine base* yang diketahui sebagai faktor yang berpengaruh dalam mengubah nilai pH dan tidak stabil selama penyimpanan terutama jika pH dibawah 6. Perubahan pH tersebut dapat disebabkan karena kondisi lingkungan seperti cahaya, suhu, dan kelembapan udara.¹³⁻¹⁴ Hal ini ditandai bahwa dalam penelitian ini semakin meningkat konsentrasi gel, nilai pH juga mengalami peningkatan, meskipun ketiga konsentrasi gel nanas dalam penelitian ini masih dibawah pH kritis saliva. Faktor lain diantaranya komposisi kimiawi dari jaringan spesimen, faktor histologi gigi, penyiapan sampel, beban yang digunakan, dan kesalahan pembacaan (*reading error*) pada *indentional length* (IL).^{12,15} Kelemahan penelitian ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil ukur kekerasan email gigi, diantaranya stabilitas kimia gel nanas, permukaan email gigi yang tidak rata saat pengukuran, dan kekerasan yang berbeda antar permukaan gigi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi gel nanas (*Ananas comosus*) berpengaruh terhadap kekerasan email gigi, terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah aplikasi gel nanas 50%, 75%, gel hidrogen peroksida 35%, tetapi tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi sebelum dan sesudah aplikasi gel nanas 25%, dan gel tanpa senyawa aktif, serta tidak terdapat perbedaan bermakna kekerasan email gigi antar kelompok, sehingga aplikasi gel nanas dapat direkomendasikan sebagai alternatif pemutihan gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kevinda J, Isyana E, Sherli D. Perbandingan Efektivitas Jus Buah Nanas (*Ananas comosus*) dengan Jus Buah Stroberi (*Fragaria x annanassea*) sebagai Bahan Alami Pemutih Gigi Eksternal. *Dentino J Kedokt Gigi*. 2017;I(1):73-77.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar Risesdas 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013.
3. Yuniarti, Achaditani NM. Teeth Bleaching Hydrogen Peroxide 40% Compared with Strawberry (*Fragaria x ananassa*) to Enamel Thickness, Calcium Level, and Compressive Strength of Teeth. *Glob Med Heal Commun*. 2016;4:7-15.
4. Asmawati A, Rieuwpassa IE. Comparison of enamel hardness after dental bleaching agent application strawberry gel and carbamide peroxide 10%. *J Dentomaxillofacial Sci*. 2018;3(1):17-19.
5. Setyawati A, Nur SNFF. The Effectiveness Differences Between Watermelon (*Citrullus lanatus*) Extract 100% and Carbamide Peroxide Gel 10% in Tooth Whitening (ex vivo). *J Indo Dent Assoc*. 2020;3(1):31-36.
6. Silaban I, Rahmanisa S. Pengaruh Enzim Bromelin Buah Nanas (*Ananas comosus L.*) terhadap Awal Kehamilan. *Majority*. 2016;5(4):80-85.
7. Rochmah N, Merry D, Lestari S.

- Potensi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Memutihkan Email Gigi yang Mengalami Diskolorasi. *Insisiva Dent J.* 2014;3(1):78-83.
8. Ariana TR, Wibisono G, Praptiningsih RS. Pengaruh Perasan Buah Lemon Terhadap Peningkatan Warna Gigi. *Media Dent Intelekt.* 2015;2(1):74-78.
 9. Marcella MA, Wahyudi IA, Puspita RM. Effect of coffee, tea, and milk consumption on tooth surface hardness (In vitro study). *Jurnal PDGI.* 2014;63(1):14-18.
 10. Stefanski T, Stefanska L. Possible ways of reducing dental erosive potential of acidic beverages. *Australian Dent J.* 2014;59:280-288.
 11. Fawad NF. The effect of light activated bleaching versus orange juice on enamel's micro-hardness. *Tanta Dent J.* 2015;12(4):302-307.
 12. Kencana PP. Perbedaan Kekerasan Email Gigi yang Direndam Air Perasan Nanas dan Air Perasan Jeruk Siam Secara *In Vitro*. FKG Universitas Andalas. 2017;1-43.
 13. Rahayu T, Fudholi A, Fitria A. Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Dengan Variasi Kadar Karbopol 940 dan TEA Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (SLD). *J Ilmi Farmasi.* 2016;12(1):16-24.
 14. Wahyuddin M, Kurniati A, Aridewi GAP. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Masker Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Sebagai Anti Jerawat. *JF FIK UINAM.* 2018;6(1):25-33.
 15. Dewanto RS. Perbedaan Antara Perendaman Dalam Minuman Bersoda dan Jus Lemon Selama 30, 60, 120 Menit Terhadap Kekerasan Email Pada Permukaan Gigi. FKG Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2014;53(9):1689-1699.