

PERBANDINGAN PASTA GIGI CANGKANG TELUR DAN PASTA GIGI FLOURIDE TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN EMAIL PADA GIGI

Nur Fadhillah Arifin¹, Risnayanti Anas², M.Fajrin Wijaya³,
Eva Novawaty⁴, Andi Mangkawani Nasjuadil⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia
Post-el: xlveryz@gmail.com

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Demineralisasi merupakan pengurangan lapisan email gigi, akibat penetrasi ion asam yang menyebabkan mineral utama pada email gigi yaitu kalsium dan fosfat larut dalam permukaan gigi. Demineralisasi pada gigi dapat menyebabkan kekasaran permukaan enamel gigi. Pasta gigi merupakan sediaan semi padat yang digunakan untuk membersihkan dan menguatkan gigi, pada umumnya kandungan pasta gigi berbahan dasar fluoride namun seiring dengan perkembangan teknologi, hidroksiapatit menjadi bahan yang dinilai efektif untuk remineralisasi email gigi. Hidroksiapatit dapat ditemukan di berbagai dari berbagai sumber biologis seperti mamalia, sumber air, sumber cangkang tumbuhan hingga mineral, salah satunya cangkang telur ayam. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kekasaran email gigi jika diaplikasikan pasta gigi berbahan dasar hidroksiapatit cangkang telur dan pasta gigi fluoride. Metode penelitian ini digunakan uji T untuk membandingkan dua kelompok berbeda, dengan design penelitian pre post test, kemudian pasta gigi diaplikasikan selama 14 hari. Hasilnya menunjukkan bahwa rerata kekerasan email gigi dari pasta gigi hidroksiapatit sebesar 1,980 dengan standar deviasi sebesar 0,866. Sedangkan, rerata kekerasan email gigi dari pasta gigi berfluoride sebesar 2,840 dengan standar deviasi sebesar 2,647. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0.397 yang lebih besar diperbandingkan dengan 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$), Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara statistik kedua pasta gigi tidak memiliki perbedaan yang signifikan, namun pasta gigi hidroksiapatit memiliki nilai kekasaran yang lebih rendah dibandingkan pasta gigi fluoride.</i></p>	<p>Diajukan : 20-11-2024 Diterima : 9-2-2025 Diterbitkan : 25-3-2025</p>
<p>Abstract</p> <p><i>Demineralization is a reduction in the tooth enamel layer, due to the penetration of acid ions which cause the main minerals in tooth enamel, namely calcium and phosphate, to dissolve on the tooth surface. Demineralization of teeth can cause roughness of the tooth enamel surface. Toothpaste is a semi-solid preparation that is used to clean and strengthen teeth. In general, the content of toothpaste is fluoride-based, but along with technological developments, hydroxyapatite has become a</i></p>	<p>Kata kunci: <i>Demineralisasi, Flouride, Hidroksiapatit, Remineralisasi</i></p> <p>Keywords: <i>Demineralizstion, Flouride, Hydroxyapatite, Remineralization</i></p>

material that is considered effective for remineralizing tooth enamel. Hydroxyapatite can be found in various biological sources such as mammals, water sources, plant shell sources and minerals, one of which is chicken egg shells. The aim of this study was to determine the comparison of tooth enamel roughness when toothpaste made from eggshell hydroxyapatite and fluoride toothpaste were applied. This research method used the T test to compare two different groups, with a pre-post test research design, then toothpaste was applied for 14 days. The results show that the average hardness of tooth enamel from hydroxyapatite toothpaste is 1.980 with a standard deviation of 0.866. Meanwhile, the average hardness of tooth enamel from fluoride toothpaste was 2.840 with a standard deviation of 2.647. The results of the comparison test show a p-value of 0.397 which is greater than 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$). Based on this research, it can be concluded that statistically the two toothpastes do not have a significant difference, but hydroxyapatite toothpaste has lower roughness value than fluoride toothpaste.

Cara mensitasi artikel:

Arifin, N.F., Anas, R., Wijaya, M.F., Novawaty, E., & Nasjuadil, A.M. (2024). Perbandingan Pasta Gigi Cangkang Telur dan Pasta Gigi Flouride Terhadap Kekasaran Permukaan Email Pada Gigi. *IJOH: Indonesian Journal of Public Health*, 3(1), hal 6-13
<https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH>

PENDAHULUAN

Bila menyangkut tubuh secara keseluruhan, kesehatan gigi dan mulut merupakan komponen yang tidak dapat dipisahkan. Kebersihan mulut yang tidak memadai dapat menyebabkan berbagai penyakit, mikroba, dan mikroflora masuk ke dalam tubuh melalui mulut dan berkembang biak di sana. Gigi merupakan komponen terpenting dari bagian dalam mulut. Masalah mulut yang paling sering dikeluhkan di Indonesia adalah karies gigi. Berdasarkan survey RISKESDAS pada tahun 2019 sebanyak 62,9%, sedangkan pada tahun 2018 tercatat sebanyak 57,6% proporsi masalah Kesehatan gigi, karies menempati urutan tertinggi sebagai proporsi masalah Kesehatan mulut yang sering dikeluhkan. RISKESDAS juga menggolongkan proporsi masalah Kesehatan mulut berdasarkan usia, dimana anak dengan rentang usia 5-9 tahun memiliki presentase karies sebanyak 92,6% sedangkan bagi kelompok anak dengan rentang usia 10-14 tahun memiliki presentase sebanyak 73,4%.

Karies merupakan masalah kesehatan pada gigi yang terjadi akibat demineralisasi pada lapisan gigi, dimana mineral utama pada gigi yaitu hidroksiapatit yang terusun atas kalsium dan fosfat terpenetrasi oleh ion asam yang mengakibatkan mineral utama tersebut larut dibawah permukaan gigi. Terdapat empat faktor yang mempengaruhi proses terjadinya karies yaitu, host, mikroorganisme, substrat dan waktu. Hal ini juga dipengaruhi oleh ketidak seimbangan demineralisasi dan remineralisasi di dalam rongga mulut. Demineralisasi terjadi akibat interaksi antara mikroorganisme dan substrat (terkhusus karbohidrat yang terfermentasi menjadi asam akibat mikroorganisme seperti bakteri) sehingga timbul plak yang dapat memicu terjadinya demineralisasi jaringan keras seperti email pada gigi.

Enamel gigi kehilangan sebagian kekerasan, kekasaran, dan kekuatannya saat demineralisasi terjadi. Ketahanan gigi terhadap unsur-unsur yang dapat menyebabkan demineralisasi tambahan dipengaruhi oleh kekasaran enamel gigi, yang pada gilirannya memengaruhi kekuatan gigi. Demineralisasi dentin membuat gigi lebih rapuh, yang pada gilirannya memperburuk kerusakan gigi; juga, kekasaran enamel gigi dapat mempercepat pembentukan plak. Zat semi padat yang dikenal sebagai pasta gigi digunakan untuk membersihkan gigi dan menghilangkan noda. American Dental Association merekomendasikan menyikat gigi dengan pasta gigi dua kali sehari, setelah setiap makan dan sebelum malam. Hal ini tergantung pada sejumlah faktor, salah satunya adalah jenis pasta gigi yang digunakan. Pasta gigi memiliki beberapa tujuan, termasuk mencegah gigi berlubang, membersihkan dan memoles gigi, menyegarkan napas, meningkatkan kesehatan gusi, dan mengurangi pembentukan plak. Komposisi kimiawi pasta gigi bervariasi. Hingga saat ini, mineral fluorida tetap menjadi bahan pasta gigi yang paling sering digunakan. Penggunaan pasta gigi yang mengandung fluoride telah lama dikenal sebagai metode yang efektif untuk mencegah karies gigi. Fluoride bekerja dengan menunda demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi sebelum perkembangan lesi awal, sehingga memungkinkan perbaikan karies terjadi sebelum lesi muncul. Keterlibatan fluoride dalam meningkatkan remineralisasi menjadi alasan untuk mencegah karies gigi. Menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung fluoride juga dapat membantu menghilangkan plak dan memperkuat gigi.

Namun, seiring dengan perkembangan jaman sekitar 35% dari populasi dunia mengalami kerusakan gigi yang tidak terawat. Meskipun fluoride telah menjadi landasan utama bahan pencegah karies namun fluoride dapat menimbulkan resiko toksisitas seperti fluorosis, hal ini dapat dikaikan dengan jumlah dosis penggunaan dan durasi asupan fluoride, sehingga diperlukan alternatif lain yang efektif menghambat terjadinya karies dan mempercepat terjadinya remineralisasi. Salah satunya adalah hidroksiapatit (HAP). Enamel gigi tersusun atas komponen organik seperti hidroksiapatit dimana kristal hidroksiapatit dapat membantu membentuk batang enamel. Partikel hidroksiapatit dapat mengikat permukaan enamel yang rusak dan mengisi ketidakaturan permukaan pori gigi dan dapat mengembalikan integritas permukaan gigi. hidroksiapatit dapat di sintesis dari berbagai macam jenis cangkang salah satunya cangkang telur ayam. Di Indonesia, berdasarkan data badan pusat statistik, pada tahun 2008 tercatat sebanyak 86.000 ton cangkang telur yang kemudian menjadi limbah yang mencemari lingkungan, hal ini dikarenakan kurangnya pemanfaatan cangkang telur. Cangkang telur ayam negeri memiliki kandungan utama *calcium carbonate* dengan kadar sebesar 70,84%. *Calcium carbonate* dapat dijadikan bahan dasar utama pembuatan hidroksiapatit.

METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan desain penelitian *pre post test control design*. sintesis hidroksiapatit dilakukan di laboratorium Fisika material Universitas Hasanuddin dan pembuatan pasta gigi cangkang telur akan dilakukan di laboratorium farmaseutika Universitas muslim Indonesia sedangkan pasta gigi fluoride yang dipilih merupakan pasta gigi yang telah beredar di pasaran. Kemudian kedua pasta akan di ujikan pada unsur incisivus hingga premolar 1 gigi permanen yang telah ditanam pada model study untuk melihat pengaruh kedua pasta gigi terhadap kekasaran email pada gigi.

Perbandingan ini akan dilakukan selama 14 hari dengan menggunakan dua perbandingan kelompok model study dengan 8 unsur gigi pada tiap masing-masing model study.

Prosedur pembuatan pasta gigi cangkang telur

A. Sintesis hidroksiapatit

1. Bubuk cangkang telur dibakar didalam tanur 900° C dengan waktu 5 jam
2. Selanjutnya bubuk cangkang telur ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 2,96 gram
3. Kemudian bubuk dilarutkan dengan aquades 100 ml, setelah itu dilakukan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* 350 rpm selama 10 menit
4. Larutkan diamonium hidrogen fosfat sebanyak 3,97 gram ke dalam 100 ml aquades, setelah itu diaduk menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 350 rpm selama 10 menit
5. Setelah itu larutan bubuk cangkang telur dan larutan *diammonium hydrogen fosfat* dicampur dengan laju 5 ml permenit sampai larutan diammonium habis, pencampuran dilakukan dalam magnetic stirrer dengan durasi pengadukan 1 jam 30 menit.
6. Setelah itu larutan disaring menggunakan kertas *whatman* no 42 selama 24 jam.
7. Setelah 24 jam, endapan dibilas dengan aquades sebanyak 3 kali, lalu di oven dengan suhu 100° derajat selama 1 jam, setelah itu disintering dengan suhu 900° derajat selama 5 jam.

B. Pembuatan pasta gigi cangkang telur

1. Pertama timbang bahan menggunakan timbangan analitik, kemudian panaskan aquades pada *hotplate stirrer* pada suhu 70°-90°C derajat selama ±15 menit hingga mencapai suhu 70°C
2. Kemudian, 0,2 gr mentol dilarutkan dengan alcohol 96% setelah itu masukkan bubuk hidroskiapatit sebanyak 4 gr, lalu campur dengan gliserin sebanyak 7,2 ml setelah itu homogenkan menggunakan mortar dan stamper
3. Masukkan 0,4 gr Na Cmc dan 1 gr nipagin, lalu tambahkan aquades sebanyak 4 ml secara bertahap sambil di homogenkan.

Proses pengaplikasian pasta gigi

1. Siapkan 2 model *study* dengan menanam 8 unsur gigi pada tiap model *study* tersebut.
2. Pasta gigi cangkang telur (hidroksiapatit) dan pasta gigi fluoride disiapkan, setelah itu pasta gigi dikeluarkan sebesar biji kacang polong diatas rubber brush atau dengan menggunakan sikat gigi.
3. Kemudian lakukan penyikatan seperti menyikat gigi, dengan gerakan melingkar selama 120 detik, setelah itu bersihkan area sikatan dengan menggunakan tissue yang dibasahi air.
4. Lakukan hal penyikatan selama 14 hari dengan frekuensi 1 kali sehari.

Uji kekasaran email gigi

Setelah email gigi diolesi dengan formulasi pasta gigi cangkang telur dan pasta gigi fluoride selama 120 detik dalam 14 hari kemudian dilakukan pemindaian menggunakan alat Mitutoyo *Surface roughness tester*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan serangkaian pengujian laboratorium dan pengaplikasian pasta gigi pada unsur selama 14 hari, berdasarkan hasil aplikasi tersebut di dapatkan hasil

perbandingan diantara pasta gigi cangkang telur dan pasta gigi berflouride dengan interpretasi hasil nilai kekasaran berupa Ra, Rq, Rz .

Tabel 1 Perbandingan kekasaran email gigi menggunakan pasta gigi cangkang telur (hidroksiapatit)

Perlakuan	Pre	Post	p-value
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Ra	0,823 \pm 0,406	2,804 \pm 1,166	0,012*
Rq	1,069 \pm 0,479	3,529 \pm 1,347	0,012*
Rz	4,039 \pm 1,661	13,807 \pm 4,956	0,012*

Ket: Uji Wilcoxon, *signifikan ($p > 0,05$)

Berlandaskan tabel 1 memperlihatkan angka perbandingan rerata nilai bagi kelompok Ra sebelum perlakuan sebesar 0,823 dengan standar deviasi sebesar 0,406, sementara setelah perlakuan rerata nilai sebesar 2,804 dengan standar deviasi sebesar 1,166. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0,012 yang tidak melampaui 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$), ini memperlihatkan yakni ditemukan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan bagi kelompok Ra.

Rq sebelum perlakuan sebesar 1,069 dengan standar deviasi sebesar 0,479, sementara setelah perlakuan rerata nilai sebesar 3,529 dengan standar deviasi sebesar 1,347. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0,012 yang tidak melampaui 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$), ini memperlihatkan yakni ditemukan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan bagi kelompok Rq.

kelompok Rz sebelum perlakuan sebesar 4,039 dengan standar deviasi sebesar 0,1661, sementara setelah perlakuan rerata nilai sebesar 13,807 dengan standar deviasi sebesar 4,956. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0,012 yang tidak melampaui 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$), ini memperlihatkan yakni ditemukan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan bagi kelompok Rz.

Tabel 2 Perbandingan kekasaran email gigi menggunakan pasta gigi berfluoride

Perlakuan	Pre	Post	p-value
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Ra	1,181 \pm 0,907	4,021 \pm 3,389	0,017 ^b *
Rq	1,551 \pm 1,151	5,059 \pm 4,353	0,023 ^a *
Rz	6,275 \pm 4,571	19,731 \pm 17,036	0,012 ^b *

Ket: ^aUji T-Paired, ^bUji Wilcoxon, *signifikan ($p > 0,05$)

Berlandaskan tabel 2 memperlihatkan angka perbandingan rerata nilai bagi kelompok Ra sebelum perlakuan sebesar 1,181 dengan standar deviasi sebesar 0,907, sementara setelah perlakuan rerata nilai sebesar 4,021 dengan standar deviasi sebesar 3,389. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0,017 yang tidak melampaui 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$), ini memperlihatkan yakni ditemukan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan bagi kelompok Ra.

kelompok Rq sebelum perlakuan sebesar 1,551 dengan standar deviasi sebesar 1,151, sementara setelah perlakuan rerata nilai sebesar 5,059 dengan standar deviasi sebesar 4,353. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0,023 yang tidak melampaui 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$), ini memperlihatkan yakni ditemukan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan bagi kelompok Rq

kelompok Rq sebelum perlakuan sebesar 1,551 dengan standar deviasi sebesar 1,151, sementara setelah perlakuan rerata nilai sebesar 5,059 dengan standar deviasi sebesar 4,353. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0,023 yang tidak melampaui 0,05 ($p\text{-value} < 0,05$), ini memperlihatkan yakni ditemukan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan bagi kelompok Rq

Tabel 3 Perbandingan kekasaran email gigi berdasarkan jenis pasta gigi

Perlakuan	Hidroksiapatit	Berfluoride	p-value
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Ra	1,980 \pm 0,866	2,840 \pm 2,647	0,397
Rq	2,461 \pm 1,043	3,510 \pm 3,410	0,429
Rz	9,768 \pm 4,047	13,455 \pm 13,614	0,483

Ket: Uji T-independent, *signifikan ($p > 0,05$)

Kelompok Ra, rerata kekasaran email gigi dari pasta gigi hidroksiapatit sebesar 1,980 dengan standar deviasi sebesar 0,866. Sedangkan, rerata kekasaran email gigi dari pasta gigi berfluoride sebesar 2,840 dengan standar deviasi sebesar 2,647. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0.397 yang lebih besar dibandingkan dengan 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$), ini memperlihatkan tidak ditemukan perbedaan signifikan diantara hidroksiapatit dengan berfluoride pada kekasaran gigi.

kelompok Rq, rerata kekasaran email gigi dari pasta gigi hidroksiapatit sebesar 2,461 dengan standar deviasi sebesar 1,043. Sedangkan, rerata kekasaran email gigi dari pasta gigi berfluoride sebesar 3,510 dengan standar deviasi sebesar 3,410. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0.429 yang lebih besar dibandingkan dengan 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$), ini memperlihatkan tidak ditemukan perbedaan signifikan diantara hidroksiapatit dengan berfluoride pada kekasaran gigi.

kelompok Rz, rerata kekasaran email gigi dari pasta gigi hidroksiapatit sebesar 9,768 dengan standar deviasi sebesar 4,047. Sedangkan, rerata kekasaran email gigi dari pasta gigi berfluoride sebesar 13,455 dengan standar deviasi sebesar 13,614. Hasil menguji perbandingan memperlihatkan angka p-value sebesar 0.483 yang lebih besar dibandingkan dengan 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$), ini memperlihatkan tidak ditemukan perbedaan signifikan diantara hidroksiapatit dengan berfluoride pada kekasaran gigi.

Kekasaran enamel gigi dapat terjadi akibat demineralisasi gigi, Pada penelitian ini ditemukan perbedaan setelah dilakukan penyikatan selama 14 hari dengan frekuensi penyikatan satu kali sehari jika dikaitkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wong Kelsey O, dkk. Penyikatan unsur gigi dengan hidroksiapatit terbukti dapat menghasilkan pengikatan kristal hidroksiapatit dan memulihkan permukaan email gigi, hal ini diukur melalui SEM (*scanning electron microscopy*). Sedangkan pada pasta gigi fluoride dengan kandungan fluoride sebanyak 1040 ppm, hanya menghasilkan sedikit remineralisasi dan gagal memperbaiki ketidakaturan permukaan email. Pada partikel hidroksiapatit, kristal apatit menyerupai apatit email sehingga terbukti dapat mengikat permukaan email yang rusak dan mengisi poros pada permukaan email serta mengembalikannya integritas permukaan email, jika dibandingkan dengan fluoride, partikel hidroksiapatit mampu menembus lapisan lesi yang lebih dalam. Dalam penelitian lain menyebutkan hidroksiapatit mampu meningkatkan remineralisasi pada lesi awal karies, selain itu pasta gigi dengan kandungan hidroksiapatit dapat meningkatkan konsentrasi ion fosfat dan kalsium

pada saliva, plak dan permukaan gigi sehingga bertindak sebagai reservoir kalsium dan fosfat, membantu mempertahankan keadaan supersaturasi topikal ion-ion ini sehubungan dengan mineral gigi.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kekasaran email gigi menggunakan *surface roughness tester*, sampel yang diberi hidroksiapatit memiliki nilai kekasaran yang lebih rendah diperbandingkan pasta gigi fluoride, namun pada penelitian ini nilai hasil kekasaran tidak begitu signifikan, hal ini dapat disebabkan oleh durasi pengaplikasian yang hanya berlangsung selama 14 hari, perlu dilakukan durasi pengaplikasian lebih lama untuk hasil yang signifikan. Di beberapa penelitian dilakukan pengaplikasian pasta gigi selama 3 sampai 6 bulan, di penelitian lain hanya memakan waktu 30 menit namun menggunakan alat sikat dengan 10.000 siklus dengan interpretasi sama dengan menyikat gigi normal selama 1 tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pasta gigi cangkang telur dapat mempengaruhi kekasaran email pada gigi, Adanya perbedaan kekasaran terhadap pasta gigi hidroksiapatit cangkang telur dan fluoride, namun tidak signifikan. selain itu perlu dilakukan uji SEM (*scanning electron microscopy*) agar permukaan email gigi dapat terlihat secara lebih detail.

DAFTAR RUJUKAN

- Hermawan AD, Anggreani L, Meirista I. (2021). Formulasi Pasta Gigi Hidroksiapatit Dari Limbah Tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomous Guttatus*). *Chempublish Journal* 6(1),35.
- Lestari U, Syamsurizal, Trisna Y. (2021) The Antiplaque Efficiency And Effectiveness Of Activated Charcoal Toothpaste Of *Elais Guineensis* In Smoker. *IJPST*.1(1),76
- O'Hagan-Wong, K., Enax, J., Meyer, F., & Ganss, B. (2022). The use of hydroxyapatite toothpaste to prevent dental caries. *Odontology*, 110(2), 223–230.
- Putri WA, Christiono S, Faturrahman H. (2021) The Effect Of Consumption Of Marine Fish Nano Particles On The Hardness Of Teeth Enamel In Mice (*Musculus*). *Jurnal Kesehatan Gigi*.8(2),109.
- Rahayu, Dkk. (2020). Seminar Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) Dan Uji Efektivitasnya Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*, *JPK* 1(1),5
- Setyawati A, Silviana F. (2019). Pengaruh Pasta Cangkang Telur Ayam Negeri Terhadap Email Gigi. *Denta*.13(2),25
- Simanjutak WL, Syafrinani. (2019). Perbedaan Kekasaran Permukaan Basis Nilon Termoplastik, Menggunakan Bahan Pumis, Cangkang Telur Dan Pasta Gigi Sebagai Bahan Poles. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran*. 31.(3),187
- Strunecka A, Strunecky O. (2020). Mechanism Of Fluoride Toxicity: From Enzyme To Underlying Integrative Networks. *MDPI*,1
- Zulfa E. (2017). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Suji (*Pleomele Angustifolia N.E Brown*) Dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat Cmc Na: Kajian Karakteristik Fisiko Kimia Sediaan. *Jurnal Ilmiah Cendikia Eksakta*.2(1),35

Zulsantritus, Edrizal, Busman. (2016) Potensi Remineralisasi Pada Pasta Gigi Berflorida Dan Tidak Berflorida. *Jurnal B Dent*:3(2),140