

**DENTIN**  
**JURNAL KEDOKTERAN GIGI**  
**Vol VI. No 1. April 2022**

**PENGARUH EKSTRAK KULIT JERUK SIAM BANJAR (*Citrus reticulata*)  
TERHADAP KADAR ION FOSFAT PADA GIGI DESIDUI**

**Nurul Hidayah<sup>1)</sup>, Renie Kumala Dewi<sup>2)</sup>, Amy Nindia Carabelly<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

<sup>2)</sup> Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin Indonesia

<sup>3)</sup> Departemen Patologi Mulut dan Maksilofasial Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin Indonesia

**ABSTRACT**

**Background:** Barito Kuala district has the highest prevalence of cavities in South Kalimantan, namely 59.67%. Barito Kuala Regency is a wetland area with an acidic pH of 3.65 on average. The low pH will cause the enamel crystals to dissolve, resulting in a demineralization process. Minerals lost due to demineralization can be recovered by a remineralization using materials containing phosphate and calcium. Siam banjar orange peel contains 19.9% phosphate and 37.1% calcium. **Objective:** To analyze the effect of siam banjar orange peel extract on the increase in phosphate ion levels in deciduous teeth after demineralization in wetland water pH 4.5 in the Barito Kuala district. **Methods:** This research was a true experimental research with post test only with control group design which divided 20 extracted mandibular primary incisors into 4 treatment groups, namely immersion in the extract of Siam Banjar orange peel with concentrations of 100%, 75%, 50%, and 25% and 1 control group that is soaking in wetland water pH 4.5. Then measured the levels of phosphate ions in the teeth using UV-Vis spectrophotometry. **Results:** The results of the One Way ANOVA statistical test showed the value of  $p = 0.065$  ( $p > 0.05$ ), which means that there was no statistically significant difference between groups. **Conclusion:** There was no significant effect on immersion of the teeth in the extract of the orange peel of Siam Banjar (*Citrus reticulata*) on the increase in phosphate ion levels in primary teeth.

**Keywords:** *Citrus reticulata*, Phosphate, Remineralization

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Kabupaten Barito Kuala mempunyai prevalensi gigi berlubang tertinggi di Kalimantan Selatan yaitu 59,67%. Kabupaten Barito Kuala merupakan daerah lahan basah dengan pH asam yaitu rata-rata 3,65. Rendahnya pH tersebut akan menyebabkan kristal enamel larut sehingga terjadi proses demineralisasi. Mineral yang hilang akibat demineralisasi dapat dikembalikan dengan proses remineralisasi menggunakan bahan yang mengandung fosfat dan kalsium. Kulit jeruk siam banjar mengandung fosfor sebanyak 19,9% dan kalsium 37,1%. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh ekstrak kulit jeruk siam banjar terhadap peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui setelah dilakukan demineralisasi pada air lahan basah pH 4,5 di daerah Kabupaten Barito Kuala. **Metode:** Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan *post test only with control group design* yang membagi 20 gigi desidui insisivus rahang bawah yang sudah di ekstraksi dalam 4 kelompok perlakuan, yaitu perendaman pada ekstrak kulit jeruk siam banjar konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% dan 1 kelompok kontrol yaitu perendaman pada air lahan basah pH 4,5. Kemudian dilakukan pengukuran kadar ion fosfat pada gigi dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. **Hasil:** Hasil uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan nilai  $p = 0,065$  ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antar kelompok secara statistik. **Kesimpulan:** Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada perendaman gigi dalam ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) terhadap peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui.

**Kata Kunci:** *Citrus reticulata*, Fosfat, Remineralisasi.

**Koresponden:** Nurul Hidayah; Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Veteran 128B Banjarmasin, Kalimantan Selatan. E-mail author: [nurulhidayah4408@gmail.com](mailto:nurulhidayah4408@gmail.com)

---

## PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit yang sering terjadi pada rongga mulut disebabkan oleh proses demineralisasi pada permukaan gigi karena hilangnya mineral seperti kalsium dan fosfor.<sup>1,2</sup> Karies di Indonesia pada tahun 2013 mempunyai prevalensi sebanyak 72,6% dan pada tahun 2018 menjadi 88,8%. Berdasarkan data tersebut, peningkatan prevalensi karies gigi di Indonesia dalam kurun waktu 5 tahun sebesar 16,2%.<sup>3,4</sup> Provinsi Kalimantan Selatan menempati urutan kedua sebagai provinsi dengan prevalensi karies tertinggi di Indonesia yaitu 86,9% dan Kabupaten Barito Kuala mempunyai prevalensi gigi rusak atau karies tertinggi di Kalimantan Selatan yaitu 59,67%.<sup>4</sup>

Tinggi rendahnya keparahan karies disebabkan oleh faktor eksternal yaitu, perilaku, pelayanan kesehatan, genetik, dan lingkungan.<sup>5</sup> Salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi tingkat keparahan karies yaitu, air lahan basah yang digunakan masyarakat untuk sikat gigi, berkumur-kumur, dan mandi.<sup>6</sup> Hal ini sejalan dengan fakta bahwa daerah Kabupaten Barito Kuala yang merupakan daerah lahan basah dengan pH rata-rata 3,65 sehingga bersifat asam. Rendahnya pH tersebut memengaruhi derajat keasaman pH kritis enamel yaitu 5,5 yang akan menyebabkan kristal enamel larut karena proses demineralisasi.<sup>5,7</sup>

Demineralisasi merupakan hilangnya ion-ion mineral dari enamel gigi. Mineral utama yang ada pada enamel adalah hidroksiapatit dengan rumus kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})$  yang akan seimbang dengan lingkungan saliva apabila lingkungannya netral. Ketika pH asam maka kristal hidroksiapatit akan larut. Kadar mineral seperti kalsium, fosfor, magnesium, dan fluor sangat memengaruhi kualitas gigi untuk meningkatkan kekerasan struktur enamel dan kekuatan dentin.<sup>8</sup>

Tulang dan gigi adalah jaringan keras yang mempunyai komposisi utama yaitu, bahan organik dan anorganik seperti mineral kalsium, fosfat, dan protein.<sup>9</sup> Ion fosfat bersama dengan kalsium merupakan mineral utama dari kristal hidroksiapatit yang dapat mencegah proses pelarutan apatit. Mineral tersebut dapat menyebabkan *rebuilding* atau pembangunan kembali kristal hidroksiapatit yang telah terlarut.<sup>10</sup> Kadar mineral tersebut mengakibatkan proses remineralisasi yang menghasilkan kristal hidroksiapatit. Kristal hidroksiapatit menurunkan mikroporositas enamel dan celah internomatik.<sup>11</sup>

Remineralisasi merupakan proses pengembalian mineral kompleks ke dalam enamel, dentin, dan sementum akibat dari proses demineralisasi. Proses remineralisasi dapat terjadi karena adanya pH yang netral dan larutan

remineralisasi yang mengandung ion kalsium dan fosfat, ion tersebut dapat membentuk kristal hidroksiapatit dengan cara mengendap ke dalam celah enamel, sehingga dapat mencegah proses pelarutan apatit.<sup>12,13</sup>

Jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) yang berasal dari Kalimantan Selatan telah menjadi varietas unggul nasional.<sup>14</sup> Menurut penelitian (Czech dkk, 2019) kandungan makronutrien seperti kalsium dan fosfor pada *Citrus reticulata* antara lain fosfor pada kulit jeruk adalah 19,9%, sedangkan kalsium pada kulit buah adalah 37,1%. Senyawa lain yang terkandung pada kulit jeruk siam banjar yaitu flavonoid yang berperan dalam remineralisasi.<sup>15,16,17</sup> Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) terhadap peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui setelah dilakukan demineralisasi pada air lahan basah pH 4,5 di daerah Kabupaten Barito Kuala.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *true experiment laboratories*. Desain penelitian yang digunakan *posttest-only with control group design* yang telah dinyatakan laik etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat dengan No. 049/KEPKG-FKGULM/EC/III/2021. Sampel pada penelitian adalah 20 gigi insisivus 1 atau 2 rahang bawah yang terbagi menjadi 5 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampel gigi yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok perlakuan 25%, 50%, 75%, dan 100%.

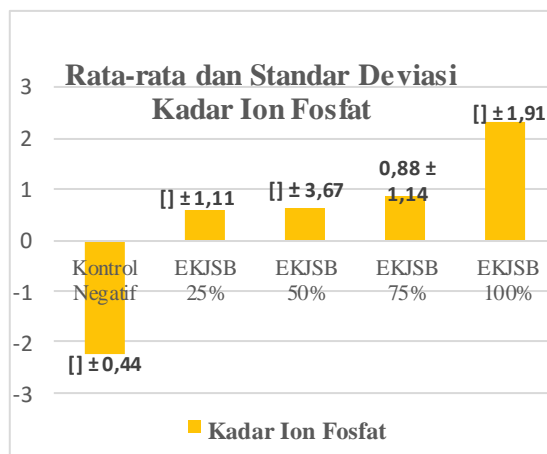
Pembuatan ekstrak kulit jeruk siam Banjar menggunakan metode maserasi. Hasil maserat diuapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 50° C lalu diuapkan lagi menggunakan *waterbath* pada suhu 50° C. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji bebas etanol. Setelah dilakukan uji bebas, kemudian melakukan pengenceran ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*).

Preparasi sampel gigi dilakukan dengan pemotongan gigi antara mahkota dengan akar yaitu pada CEJ (*Cemento enamel Junction*). Salah satu bagian mahkota langsung diuji kadar ion fosfat tanpa diberi perlakuan, sedangkan bagian mahkota lainnya yang akan dilakukan proses perendaman dilapisi dengan cat kuku pada bagian bekas pemotongan. Bagian mahkota gigi yang sudah dilapisi dengan cat kuku yaitu kelompok kontrol dan perlakuan di demineralisasi dengan proses pH *cycling*. Diawali dengan perendaman pada air lahan basah pH 3,5-4,5 selama 3 jam dan saliva buatan selama 21 jam, hal ini dilakukan selama 5 hari.

Kelompok kontrol sebanyak 4 gigi yang sudah di demineralisasi tidak dilakukan perendaman kembali pada ekstrak. Kelompok perlakuan yang telah di demineralisasi dilanjutkan perendaman pada ekstrak kulit jeruk siam Banjar yang terdiri dari 16 gigi dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok yang terdiri dari 4 gigi direndam pada ekstrak kulit jeruk siam Banjar konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%. Gigi yang sudah direndam sesuai dengan ketentuan kelompok perlakuan, kemudian dilakukan prosedur penumbukan menggunakan *mortar* dan *pestle* besi sampai halus dan homogen. Sampel gigi kemudian dilakukan pengukuran kadar ion fosfat menggunakan metode Spektrofotometer Uv-Vis.

## HASIL

Hasil penelitian uji kadar ion fosfat pada gigi setelah perendaman pada air lahan basah pH 4,5 dan ekstrak kulit jeruk siam Banjar (*Citrus reticulata*) konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% diperoleh nilai rata-rata yang disajikan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram rata-rata dan standar deviasi kadar ion fosfat pada gigi desidui

Keterangan:

Kontrol negatif: Air lahan basah pH 4,5

EKJSB 25%: Ekstrak kulit jeruk siam Banjar 25%

EKJSB 50%: Ekstrak kulit jeruk siam Banjar 50%

EKJSB 75%: Ekstrak kulit jeruk siam Banjar 75%

EKJSB 100%: Ekstrak kulit jeruk siam Banjar 100%

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa penurunan rata-rata kadar ion fosfat gigi desidui terdapat pada kelompok kontrol negatif, yaitu gigi yang direndam pada air lahan basah pH 4,5. Peningkatan rata-rata kadar ion fosfat terdapat pada kelompok yang direndam pada ekstrak kulit jeruk siam Banjar (*Citrus reticulata*) konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Peningkatan tertinggi kadar ion fosfat pada gigi desidui terdapat pada kelompok ekstrak kulit jeruk siam Banjar konsentrasi 100%, sedangkan peningkatan rata-

rata terendah pada kelompok perendaman ekstrak kulit jeruk siam banjar konsentrasi 25%.

## PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan variasi kadar ion fosfat gigi desidui setelah direndam pada air lahan basah pH 4,5 sebagai kontrol negatif, serta ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% sebagai kelompok perlakuan. Air lahan basah pH 4,5 dapat menurunkan kadar ion fosfat gigi desidui dan kelompok perlakuan yaitu ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% dapat meningkatkan kadar ion fosfat pada gigi desidui yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui setelah perendaman pada ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*). Namun berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna/signifikan antara seluruh kelompok perlakuan yaitu ekstrak kulit jeruk siam banjar konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%.

Air lahan basah pH 4,5 dapat menurunkan kadar ion fosfat gigi desidui karena air lahan basah mempunyai pH yang asam akibat terdekomposinya bahan organik. Proses demineralisasi enamel ditandai dengan adanya penurunan kadar ion fosfat yang terjadi melalui proses difus, yaitu proses perpindahan ion yang larut dalam air dari saliva. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi dari keasaman air dengan di dalam enamel gigi. Proses demineralisasi menjadi dominan ketika lingkungan menjadi asam atau dibawah pH kritis yaitu dibawah 5.<sup>5,6</sup>

Peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui salah satunya dipengaruhi oleh kandungan fosfor dan kalsium yang terdapat pada kulit jeruk siam banjar, ion fosfat bersama kalsium akan meningkatkan derajat saturasi hidroksiapatit, meningkatnya derajat saturasi ini akan menghambat proses penguraian hidroksiapatit dalam mikroporositas enamel. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya proses *rebuilding* atau pembangunan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang larut. Konsentrasi ion kalsium dan fosfat dalam lingkungan sekitar enamel akan memengaruhi derajat saturasi dari enamel. Semakin tinggi konsentrasi ion fosfat dilingkungan, maka derajat saturasi akan semakin meningkat. Konsentrasi tinggi ini akan mempercepat presipitasi mineral fosfor dan kalsium pada mikroporositas enamel yang mengakibatkan tertutupnya mikroporositas enamel.<sup>18</sup>

Penghambatan kehilangan mineral dipengaruhi oleh stabilisasi matriks kolagen yang

diberikan flavonoid. Gugus hidroksil yang dimiliki oleh flavonoid akan membentuk ikatan hidrogen dengan hidroksil kolagen, sehingga meningkatkan sifat mekanik serat kolagen. Matriks kolagen yang stabil bertindak sebagai penghalang mekanis untuk mencegah masuknya asam dan hilangnya ion kalsium dan fosfat lebih lanjut dari karies. Mineral disimpan pada permukaan dan bawah permukaan dentin yang mengalami demineralisasi. Endapan mineral di permukaan dan permukaan bawah dapat membentuk situs nukleasi untuk kristal hidroksiapatit.<sup>17</sup>

Data statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna atau ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui. Berdasarkan tabel 1, perbandingan rata-rata hasil uji kadar ion fosfat yaitu antara bagian potongan gigi yang tidak direndam dengan ekstrak kulit jeruk siam banjar yang merupakan *baseline* dengan kadar ion fosfat gigi setelah 14 hari perendaman memiliki rerata yang hampir sama. Kadar ion fosfat selama waktu penelitian tidak terdapat perubahan yang signifikan disebabkan oleh hasil uji kadar ion fosfat antara *baseline* dan setelah perendaman ekstrak yang kecil. Peningkatan rata-rata kadar ion fosfat pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% masing-masing peningkatan rata-rata nya adalah 0,60; 0,65; 0,88, dan 2,33 mg/g.

Hal yang dapat memengaruhi peningkatan kadar ion fosfat yang tidak signifikan adalah penelitian dari (Rachmawati, 2020) yang melakukan perendaman gigi pada ekstrak kulit semangka (*Citrullus lanatus*) yang mengandung kalsium dan fosfor, kandungan tersebut sama dengan kandungan yang terdapat pada ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*). Peningkatan kadar ion fosfat yang tidak signifikan dapat dipengaruhi oleh fungsi fosfat sebagai *buffer*, *buffer* yang diperankan oleh ion fosfat ini mempunyai kelarutan yang tinggi karena bekerja untuk menjaga kestabilan asam-basa dari rongga mulut.<sup>10</sup>

Ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) mempunyai pH antara 5-6. Interval pH ini termasuk pada pH yang cenderung asam. Konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi maka pH ekstrak cenderung asam, karena pada konsentrasi rendah lebih banyak mengandung akuades yang memiliki rasa netral sehingga cenderung dapat menurunkan suasana asam di dalam mulut. Hal ini menyebabkan ekstrak yang awalnya asam naik menjadi netral. Adanya pH yang semakin asam seiring bertambahnya konsentrasi, bertolak belakang dengan peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui yang tetap meningkat walaupun konsentrasi ekstrak semakin tinggi sehingga

cenderung asam. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka senyawa zat aktif akan semakin banyak pula yang terkandung di dalam ekstrak. Presipitasi yang cepat dari mineral kalsium dan fosfat pada permukaan gigi disebabkan oleh tingginya kadar kalsium dan fosfat. Hal ini dapat menyebabkan pengisian permukaan enamel gigi yang awalnya porus menjadi tertutup.<sup>19,20,21</sup>

Hal lain yang dapat memengaruhi tidak signifikannya peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui adalah adanya faktor yang tidak terpenuhi oleh ekstrak kulit jeruk siam Banjar (*Citrus reticulata*). Faktor-faktor yang dapat memengaruhi dalam tercapainya remineralisasi adalah kandungan kalsium dan fosfat yang cukup tinggi, waktu terpapar yang terkait dengan komposisi hidrogen, dan penggunaan *fluoride*. Hal yang tidak terpenuhi oleh ekstrak kulit jeruk siam Banjar adalah kandungan fosfat sebesar 19,9% lebih rendah daripada CPP-ACP (*Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate*) yang mengandung 30% fosfat sebagai *gold standart* bahan untuk remineralisasi gigi. Hal lain yang tidak terpenuhi oleh ekstrak kulit jeruk siam Banjar (*Citrus reticulata*) adalah tidak adanya *fluoride* didalamnya sehingga peningkatannya tidak signifikan.<sup>22,23</sup>

Menurut penelitian dari (Setyawati, 2019) derajat saturasi enamel bergantung pada konsentrasi ion fosfat dan kalsium. Adanya sedikit perubahan pada konsentrasi kalsium akan memiliki efek yang lebih besar daripada perubahan pada derajat konsentrasi fosfat. Dalam hal ini disolusi enamel 20 kali lebih potensial dihambat menggunakan kalsium daripada fosfat. Hal ini dapat dikarenakan kandungan tertinggi pada enamel adalah 95% matriks anorganik yang terdiri dari garam kalsium fosfat dalam bentuk kristal hidroksiapatit dengan rumus kimia  $(Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2)$ . Kalsium pada hidroksiapatit mempunyai elektron valensi 10 dan mempunyai kation  $2^+$ , sedangkan fosfat mempunyai elektron valensi 4 dan mempunyai lebih banyak anion yaitu  $2^-$ . Jumlah elektron valensi yang semakin banyak maka ikatannya semakin kuat, sedangkan elektron valensi yang semakin kecil maka ikatannya akan semakin lemah. Semakin banyak kation maka semakin memperkecil jari-jari atom yang menyebabkan ikatannya semakin kuat, sebaliknya semakin banyak anion maka semakin besar jari-jari atom yang menyebabkan ikatannya semakin lemah. Dalam hal ini, jarak ikatan yang semakin kecil berarti semakin kuat ikatan yang terjadi dan tidak mudah untuk terlepas, sebaliknya jarak ikatan yang semakin besar maka ikatan tersebut akan semakin lemah dan mudah terlepas.<sup>2,24</sup>

Berdasarkan penelitian (Rachmawati, 2020) perendaman ekstrak kulit semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap kadar kalsium dan fosfor gigi yang menggunakan gigi desidui sebagai sampel, didapatkan hasil bahwa terdapat peningkatan kadar kalsium dan fosfor pada gigi desidui, namun peningkatan tersebut tidak signifikan. Berbeda dengan penelitian (Samad, 2018) yang melakukan perendaman gigi pada dangke (keju khas Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan) terhadap remineralisasi enamel yang menggunakan gigi premolar permanen menunjukkan pengaruh yang signifikan dalam remineralisasi enamel gigi.<sup>10,25</sup> Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada perendaman gigi dalam ekstrak kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) terhadap peningkatan kadar ion fosfat pada gigi desidui.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Busman, Arma U, Nofriadi. Hubungan Aplikasi *Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP) terhadap Remineralisasi Gigi. *Journal B-Dent*. 2014; 1 (1): 18.
2. Setyawati A, Waladiyah F. Porositas Email Gigi Sebelum dan Sesudah Aplikasi Pasta Cangkang Telur Ayam Negri. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran*. 2019; 31 (3): 222.
3. Riskesdas. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI; 2013.p.148.
4. Riskesdas. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI; 2018.p.133.
5. Nadia, Widodo, Hatta I. Perbandingan Indeks Karies Berdasarkan Parameter Kimiawi Air Sungai dan Air PDAM pada Lahan Basah Banjarmasin. *Dentin (Jur.Ked.Gi)*. 2018; 2 (1): 14.
6. Febriyanti E, Kania D, Aspriyanto D. Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri Anaerob pada Saliva Anak yang Berkumur dengan Air Lahan Gambut dan Air PDAM. *Dentin (Jur. Ked. Gigi)*. 2018; 2 (1): 115.
7. Napitupulu RL, Adhani R, Erlita I. Hubungan Perilaku Menyikat Gigi, Keasaman Air, Pelayanan Kesehatan Gigi terhadap Karies di MAN 2 Batola. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2019; 3 (1): 18.
8. Hartami E, Irmawati, Herawati. Perbedaan Kadar Kalsium dan Fosfor Gigi Sulung pada Anak dengan DEF-T Rendah dan Tinggi. *E-Prodenra Journal of Dentistry*. 2019; 3 (2): 234.
9. Aryati E, Dharmayanti AW. Manfaat Ikan Teri Segar (*Stolephorus* sp) terhadap Pertumbuhan Tulang dan Gigi. *ODONTO Dental Journal*. 2019; 1 (2): 53-54.
10. Rachmawati D, Iriyanti AN, Alzelia Z. Pengaruh Perendaman Ekstrak Kulit Semangka (*Citrullus Lanatus*) terhadap Kadar Kalsium dan Fosfor Gigi Desidui. *E-Prodenra Journal of Dentistry*. 2020; 4 (1): 278.
11. Dwiandhono I, Imam DN, Mukaromah A. Applications of Whey Extract and Cpp-Acp in Email Surface Towards Enamel Surface Hardness After Extracoronary Bleaching. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2019; 6(2): 96.
12. Rahayu YC. Peran Agen Remineralisasi pada Lesi Karies Dini. (*J.K.G Unej*). 2013; 10 (1): 25.
13. Sungkar S, Fitriyani S, Yunanita I. Kekerasan Permukaan Email Gigi Tetap Setelah paparan Minuman Ringan Asam Jawa. *J Syiah Kuala Dent Soe*. 2019; 1 (1): 6.
14. Syafril, et al. Strategi Pemasaran Buah Jeruk Petani Melalui BUMDES Desa Karang Bunga Kecamatan Mandasatana. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2020; 1(2): 82.
15. Czech A dkk. Mineral Content of The Pulp and Peel of Various Citrus Fruit Cultivars. *Biological Trace Element Research*. 2019; (2020): 558-559.
16. Aghajanian P, et al. The Roles and Mechanisms of Action of Vitamin C in Bone: New Developments. *J. Bone Miner Res*. 2015; 30 (11): 2-12.
17. Epasinghe DJ, Yiu CKY, Burrow MF. Effect of Flavonoids on Remineralization of Artificial Root Caries. *Australian Dental Journal*. 2016; 61: 196-201.
18. Widyaningtyas V, Rahayu YC, Barid I. Analisis Peningkatan Remineralisasi Enamel Gigi Setelah Direndam Dalam Susu Kedelai Murni (*Glycine max* (L.) Merrill) Menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM). *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2014; 2 (2): 260-261.
19. Syahril AA, Rahmadi P, Putri DK. Perbedaan Kekerasan Permukaan Gigi Akibat Lama Perendaman dengan Jus Jeruk (*Citrus sinensis*. Osb) secara In Vitro. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2016; 1(1): 1.
20. Sariyem, Sadimin, Yuwana RP. Pengaruh Mengonsumsi Larutan Propolis terhadap pH Saliva. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2014; 1 (1): 50.
21. Sufitri RA, Nurdiana, Krismayanti L. Uji Ekstrak Daun Pecut Kuda

- (*Stachytarpheta jamaicensis* L) sebagai Penghambat Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Tudris IPA Biologi FITK IAIN Mataram*. 2015; 7 (2): 205.
22. Coceska E, et al. Enamel Alteration Following Tooth Bleaching Agents. *Journal of Microscopy*. 2015; 00 (0): 1-13.
  23. Nasution AI, 2016, *Jaringan Keras Gigi – Aspek Mikrostruktur dan Aplikasi Reset*. Syiah Kuala University: Banda Aceh; 2016.p.20.
  24. Rachmania RA, dkk. Studi In Silico Senyawa Alkaloid Herba Bakung Putih (*Crinum Asiaticum L.*) pada Penghambatan Enzim Siklooksigenase (COX). *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. 2018; 4 (2): 133.
  25. Samad R, et al. Influence of Dangke (cheese Typical Enrekang, South Sulawesi) Consumption to Calcium and Phosphate Levels in Saliva, Remineralization of Enamel, Number and Type of Bacteria in Dental Plaque. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2018; 1 (3): 965.