

DENTIN
JURNAL KEDOKTERAN GIGI
Vol VIII. No 1. APRIL 2024

**PENGARUH PERENDAMAN AIR PDAM TERHADAP KEKERASAN ENAMEL GIGI
PASKA *HOME BLEACHING* KARBAMID PEROKSIDA 20%**

Aqshall Ilham Safatullah¹⁾, Agung Satria Wardhana²⁾, Sherli Diana³⁾, Beta Widya Oktiani⁴⁾, Renie Kumala Dewi⁵⁾

¹⁾ Program Studi kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²⁾ Departemen Dental Material, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

³⁾ Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

⁴⁾ Departemen Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

⁵⁾ Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

ABSTRACT

Background: *One of the treatments to overcome the problem of discolored teeth is to do tooth whitening or bleaching. The tooth whitening agent that is often used is carbamide peroxide which is applied directly to the tooth enamel surface. Several factors that can affect tooth enamel are the degree of acidity or potential hydrogen (pH), acid concentration, dissolving time and the presence of calcium-like ions. Communities in Banjarmasin City still frequently use PDAM water for consumption and for their daily needs. Objective:* To analyze the effect of immersing PDAM water and distilled water on the hardness of tooth enamel after the application of 20% carbamide peroxide. **Methods:** *This study used a true experimental method with a posttest-only with control group design consisting of 4 treatment groups namely positive control PDAM water, negative control Aquatic water, group 1 carbamide peroxide 20% and PDAM water, and group 2 carbamide peroxide 20% and distilled water. Tooth enamel hardness was measured using a Vickers microhardness tester. Results:* analysis of the One Way Anova test with Post-Hoc Bonferroni showed that there was a significant difference in violence in each group ($p > 0.05$). **Conclusion:** *There is an effect of PDAM water after application of 20% carbamide peroxide on the hardness of enamel on teeth.*

Keywords: Carbamide Peroxide 20%, Discolored, Enamel Hardness, PDAM

ABSTRAK

Latar Belakang : Salah satu perawatan untuk mengatasi permasalahan diskolorisasi gigi adalah dengan melakukan pemutihan gigi atau *bleaching*. Bahan pemutih gigi yang sering digunakan adalah karbamid peroksida yang diaplikasikan secara langsung pada permukaan enamel gigi. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi enamel gigi adalah derajat keasamaan atau *potential hydrogen* (pH), konsentrasi asam, waktu melarut dan kehadiran ion sejenis kalsium. Masyarakat di Kota Banjarmasin masih sering menggunakan air PDAM sebagai air konsumsi dan untuk kebutuhan sehari-hari. **Tujuan :** Menganalisis pengaruh perendaman air PDAM dan air akuades terhadap kekerasan enamel gigi paska pengaplikasian karbamid peroksida 20%. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode true experimental dengan *posttest-only with control group design* yang terdiri dari 4 kelompok perlakuan yaitu kontrol positif air PDAM, kontrol negatif Air akuades, kelompok 1 karbamid peroksida 20% dan air PDAM dan kelompok 2 karbamid peroksida 20% dan air akuades. Pengukuran kekerasan enamel pada gigi menggunakan alat *Vickers microhardness tester*. **Hasil:** analisis uji *One Way Anova* dengan *Post-Hoc Bonferroni* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada kekerasan pada setiap kelompok ($p > 0,05$). **Kesimpulan:** Ada pengaruh air PDAM paska peangaplikasin karbamid peroksida 20% terhadap kekerasan enamel pada gigi.

Kata kunci: Diskolorisasi, Karbamid Peroksida 20%, Kekerasan Enamel, PDAM

Korespondensi: Aqshall Ilham Safatullah; Program Studi Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Veteran No. 128B, Banjarmasin, Kalimantan Selatan; e-mail: agung.wardhana@ulm.ac.id.

PENDAHULUAN

Salah satu komponen yang berpengaruh terhadap estetika seseorang adalah gigi. Masalah estetika yang dapat memberikan dampak psikologis dan mempengaruhi penampilan di antaranya yaitu perubahan warna gigi. Penelitian yang dilakukan oleh Isiekwe dan Aikins tahun 2019 pada 420 mahasiswa di Universitas Lagos, Nigeria menunjukkan sebanyak 90% orang setuju bahwa warna gigi yang terlihat sehat dan bersih sangat berpengaruh terhadap penampilan fisik.¹ Pada gigi yang kurang estetika (dikolorisasi) akan membuat kurangnya kepercayaan diri.² Prevalensi perubahan warna gigi pada masyarakat Indonesia sebesar 1,9-2,9% pada kelompok usia 15-24 tahun.³⁻⁵ Perubahan warna gigi atau diskolorisasi merupakan kondisi warna gigi yang mengalami perubahan karena faktor ekstrinsik dan intrinsik.^{6,7}

Berbagai jenis perawatan untuk mendapatkan warna gigi yang lebih cerah diantaranya pembersihan dengan *scalling* dan *polishing*, pemasangan *veneer* dan yang paling sering digunakan adalah perawatan pemutihan gigi atau *bleaching*. Berdasarkan data yang diperoleh dari ADA (*American Dental Association*), metode pemutihan gigi atau *bleaching* merupakan perawatan estetika yang paling diminati dalam menangani perubahan warna pada gigi.^{8,9,11} *Bleaching* dapat dilakukan di klinik (*in office bleaching*) dan di rumah (*home bleaching*). Metode pemutihan gigi atau *bleaching* yang biasa digunakan yaitu *home bleaching* karena dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien di rumah namun harus tetap dalam pengawasan dokter gigi, serta *in-office bleaching* yang dilakukan di klinik dokter gigi.⁹⁻¹¹

Perkembangan bahan *bleaching* terus berkembang. Bahan yang biasa digunakan adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida.¹¹ Penggunaan karbamid peroksida telah dikenal luas dalam kedokteran gigi sebagai bahan pemutih gigi untuk teknik *home bleaching*. Karbamid peroksida terurai menjadi hidrogen peroksida dan urea. Karbamid peroksida dengan konsentrasi (10-25%) telah disetujui oleh *American Dental Association* (ADA) sebagai bahan yang aman dan efektif untuk penggunaan di luar klinik gigi.¹² Karbamid peroksida memiliki sifat tidak berbau, *biokompatibel*, dan berbentuk kristal putih. *Bleaching* dapat mempengaruhi kekerasan enamel karena kandungan bahan kimia yang bersifat asam. Semakin tinggi konsentrasi peroksida yang digunakan pH bahan *bleaching* lebih bersifat asam. Tingkat pH yang rendah dan konsentrasi asam yang tinggi menyebabkan erosi pada enamel gigi.¹²

Kecepatan melarutnya enamel dipengaruhi oleh derajat keasamaan (pH), konsentrasi asam, waktu melarut dan kehadiran ion sejenis kalsium.¹³ Proses demineralisasi terjadi saat ion asam dan gugus fosfat berinteraksi dan larut. Penelitian Syahril (2016) menunjukkan proses demineralisasi terbukti dapat menyebabkan penurunan kekerasan pada gigi. Proses terjadinya penurunan kekerasan pada gigi akibat proses demineralisasi dapat dipengaruhi oleh pH air.¹⁴ Air yang

memiliki kandungan asam berlebih dapat mengakibatkan perubahan warna pada gigi.^{15,16} Akses air di Kota Banjarmasin disediakan oleh PDAM selaku instansi pemerintah daerah dalam bidang penyedia air bersih yang mencakup 5 zona wilayah yakni Utara, Barat, Tengah, Timur, dan Selatan. Air baku PDAM berasal dari air permukaan atau air sungai, yaitu: sungai Martapura, sungai Bilu, sungai Tabuk serta Irigasi Riam Kanan.^{15,18}

Berdasarkan penelitian Basri, dkk (2017) hasil pemeriksaan sampel air oleh Laboratorium Instalasi Pengolahan Air Minum PDAM memiliki kondisi yang cukup asam dengan pH 3-5 yang mana tingkat kebersihan, kekeruhan, dan tingkat kondisi asam-basa pH air yang dikelola tergantung pada keadaan air sungai.¹⁶ Pada keadaan tersebut jika gigi terpapar terus menerus oleh asam dari bahan kimia *bleaching* dan air PDAM yang tergolong asam maka akan menyebabkan penurunan pada kekerasan enamel gigi. Pengukuran kekerasan enamel gigi dapat diukur dengan alat yang bernama *vicker microhardness tester*.

METODE DAN BAHAN

Penelitian ini telah dinyatakan laik etik berdasarkan surat keterangan kelaikan etik No. 085/KEPKG-FKGULM/EC/VII/2023. Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan rancangan *posttest only with control group design*. Sampel yang digunakan adalah gigi premolar pertama dan kedua rahang atas dan rahang bawah manusia yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* dan didapatkan sebanyak 16 sampel yang dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol.

Alat dan bahan yang digunakan adalah *Vickers microhardness tester*, *beaker glass*, tempat perendaman, *stopwatch*, *chip blower*, *syringe*, botol sampel, pH meter, masker, *handsocon*, tisu, karbamid peroksida 20%, air PDAM, akuades, gigi premolar, dan larutan *saline*, tisu.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan dan Laboratorium Bahan Teknik, Departemen Teknik Mesin dan Industri Universitas Gajah Mada Yogyakarta dari bulan Januari hingga Juli 2023.

Persiapan Sampel Gigi

Sampel gigi diperoleh melalui limbah bekas pencabutan gigi dari unit kesehatan seperti puskesmas, klinik dokter gigi, dan rumah sakit. Sampel dijarah secara acak dengan memperhatikan kriteria inklusi yang harus dipenuhi. Sampel gigi dikumpulkan sebanyak 4 gigi untuk masing-masing kelompok. Sampel gigi yang terpilih dibersihkan dengan menggunakan air mengalir dan larutan *saline*, kemudian dikeringkan menggunakan tisu atau *chip blower*.

Tahap Perlakuan

Sampel gigi kelompok perlakuan diaplikasikan karbamid peroksida 20% sebanyak satu kali sehari selama 2-4 jam pada setiap permukaan mahkota gigi dan

dilakukan hingga 14 hari berturut-turut. Sampel gigi kelompok 1 direndam dengan menggunakan 20 ml air PDAM dan sampel gigi untuk kelompok 2 direndam dengan menggunakan 20 ml air akuades. Pada masing-masing kelompok perlakuan yang dilakukan perendaman dalam wadah selama 8 menit sekali selama 24 jam untuk menganalogikan pemakaian air PDAM pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Selanjutnya dikeringkan dengan tisu atau *chip blower* lalu direndam kembali dalam larutan *saline* pada wadah dengan suhu kamar. Sampel gigi pada kelompok kontrol dilakukan perendaman dengan 20 ml air PDAM dan 20 ml air aquades selama 14 hari diganti setiap 24 jam sekali pada suhu ruangan. Setelah 14 hari, semua kelompok perlakuan dan kontrol dikeringkan dengan tisu atau *chip blower*, kemudian dilakukan pematangan pada bagian akar.

Uji Kekerasan Enamel Gigi

Uji kekerasan enamel gigi dilakukan di Laboratorium Departemen Teknik Mesin dan Industri Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Kekerasan enamel gigi diukur dengan menggunakan alat *Vickers microhardness tester*. Hasil data penelitian kemudian disusun, dianalisis, disimpulkan, dan diolah.

HASIL

Penelitian pengaruh perendaman air PDAM terhadap kekerasan enamel gigi paska *home bleaching* karbamid peroksida 20% telah dilaksanakan. Hasil uji menunjukkan pH pada 5 zona kecamatan Banjarmasin yang paling rendah pada zona Banjaramsin Selatan dengan pH bernilai 6,67. Pada uji pH air PDAM <7 termasuk kedalam golongan asam tetapi masih memenuhi standar baku mutu air.

Tabel 1. Nilai Rerata (*mean*) dan Standar Deviasi Uji Kekerasan Enamel Gigi

Kelompok Perlakuan	N	Mean ± Standar Deviasi
Kelompok 1	4	313,15 ± 25,53
Kelompok 2	4	475,90 ± 55,41
Kontrol Positif	4	593,94 ± 37,66
Kontrol Negatif	4	719,75 ± 38,86

Pada nilai uji kekerasan enamel dari setiap kelompok berdasarkan tabel 1 menunjukkan hasil penelitian pada kelompok dengan nilai kekerasan enamel pada gigi paling tinggi adalah kelompok kontrol negatif perendaman dengan air akuades, yaitu 719,75 VHN. Pada kelompok dengan nilai kekerasan enamel pada gigi paling rendah adalah kelompok 1 pengaplikasian karbamid peroksida 20% dan direndam dengan air PDAM yaitu 313,15 VHN.

Analisis statistik data dilakukan dengan menggunakan *IBM SPSS Statistic 26 for Windows*. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi data $p > 0,05$ pada semua kelompok. Uji homogenitas menggunakan *Levene's test* yang menunjukkan nilai $p > 0,05$ yang berarti varians data

homogen. Data dilanjutkan dengan uji parametrik *One Way ANOVA*.

Uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,00 ($p < 0,05$), yang berarti H_0 ditolak atau terdapat pengaruh pada air PDAM terhadap kekerasan enamel pada gigi paska pengaplikasian karbamid peroksida 20%. Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc Bonferroni* untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan bermakna.

Tabel 2. Hasil Uji Kemaknaan Uji Post Hoc Bonferroni Kekerasan Enamel Pada Gigi setelah Dilakukan Perlakuan dan Kontrol

No.	Kelompok				
	1	2	3	4	
1.	1	-	0,001*	0,000*	0,000*
2.	2	-	-	0,009*	0,000*
3.	3	-	-	-	0,006*
4.	4	-	-	-	-

Keterangan:

*: Terdapat perbedaan signifikan/bermakna ($p < 0,05$)

Hasil uji *Post Hoc Bonferroni* pada tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok 1 dengan kelompok 2, kelompok 1 dengan kelompok 3, kelompok 1 dengan kelompok 4, kelompok 2 dengan kelompok 3, kelompok 2 dengan kelompok 4, dan kelompok 3 dengan kelompok 4.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan nilai pH pada air PDAM yang digunakan dalam penelitian ini menyentuh angka 6,67 dan masih memenuhi standar baku.¹⁹ Skala pH pada berkisar dari 1 hingga 14 dengan pH netral berada pada nilai 7. Faktor tanah di daerah Kalimantan Selatan yang memiliki pH rendah mengakibatkan air di daerah Kalimantan Selatan memiliki derajat keasaman yang tinggi. Suatu larutan yang memiliki nilai pH < 7 dikatakan bersifat asam sehingga pH air PDAM yang digunakan dalam penelitian ini bersifat asam.²⁰ Air murni atau akuades dalam penelitian ini digunakan sebagai kontrol negatif. Nilai pH akuades diukur menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi. Hasil pengukuran pH menunjukkan nilai 7 yang menandakan pH akuades netral.

Data yang diperoleh menunjukkan kekerasan enamel gigi pada kelompok perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan nilai rerata kekerasan pada kelompok kontrol positif dan kontrol negatif. Nilai kekerasan permukaan enamel pada gigi yang lebih rendah adalah pada kelompok pengaplikasian karbamid peroksida 20% dan direndam pada air PDAM disebabkan karena terjadinya demineralisasi pada enamel gigi. Demineralisasi enamel adalah rusaknya hidroksiapatit gigi yang merupakan komponen utama dari enamel gigi. Demineralisasi terjadi jika pH disekeliling permukaan enamel lebih rendah dari

5,5 dan konsentrasi asam di luar permukaan enamel gigi lebih tinggi daripada di dalam enamel gigi.²¹

Demineralisasi terjadi melalui proses difusi, pelarutan enamel terjadi sebagai hasil reaksi enamel dengan ion hidrogen. Kerusakan kristal hidroksiapatit adalah tanda demineralisasi yang dimulai dengan adanya ikatan antara ion fosfat (PO_4^{3-}) dari kristal hidroksiapatit dengan ion H^+ yang mengakibatkan larutnya kristal apatit. Ion H^+ mengubah ion OH^- menjadi H_2O dan mengubah ion PO_4^{3-} menjadi ion HPO_4^{2-} . HPO_4^{2-} yang berkontak dengan asam akan berubah menjadi H_2PO_4 . Reaksi yang terjadi pada pelarutan enamel adalah: $8\text{H}^+ + (\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2) \rightarrow 6(\text{HPO}_4)^{2-} + 10\text{Ca}^{2+}$.²²

Demineralisasi gigi yang terjadi terus menerus akan menyebabkan porositas pada permukaan enamel gigi yang mengakibatkan penurunan kekerasan permukaan email gigi dan enamel gigi menjadi rapuh sehingga rentan terhadap keausan dan karies.^{21,23} Pelarutan ini dimulai dari daerah tepi (pinggiran) prisma enamel dan berlanjut ke inti prisma enamel. Anion baru dari asam akhirnya mulai berdifusi ke dalam daerah interprismatik pada enamel dan selanjutnya melarutkan mineral pada daerah dalam permukaan enamel. Kerusakan prisma enamel diawali pada bagian tepi prisma dan berlanjut ke bagian inti prisma, hal tersebut diduga karena susunan kristal pada daerah tersebut tidak rapat dan memiliki kandungan komponen organik yang tinggi sehingga menyebabkan asam lebih mudah berdifusi dan akan memudahkan keluarnya unsur mineral.²³ Didukung oleh penelitian Prasetyo dalam Utami (2015) yang menyebutkan pH yang kurang dari 7 atau bersifat asam dapat menurunkan kekerasan enamel gigi, semakin rendah pH tinggi laju reaksi pelepasan enamel dari gigi juga akan semakin meningkat.^{24,25} Pada penelitian ini air masih bersifat asam namun nilai pH masih berada di atas pH kritis yakni 6,67, sehingga proses demineralisasi tidak terjadi secara dominan dan proses pelarutan kristal apatit tidak semakin meningkat.

Analisis data uji *One Way Anova* dengan *Post Hoc Bonferroni* pada kelompok perlakuan gigi yang direndam dengan air PDAM dan diberikan karbamid peroksida 20% terhadap kelompok air PDAM sebagai kontrol positif dan kelompok negatif akuades sebagai kontrol menghasilkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), yang menunjukkan H_0 ditolak atau terdapat perbedaan yang bermakna. Nilai kekerasan enamel pada gigi yang direndam air PDAM dan diberikan karbamid peroksida 20% dengan yang hanya dilakukan perendaman tanpa diberikan karbamid peroksida 20%. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Anjani (2021) yang membuktikan perubahan nilai kekerasan permukaan enamel pada kelompok perlakuan karbamid peroksida 10% terjadi peningkatan kekerasan permukaan enamel namun tidak signifikan.¹⁹ Perubahan tersebut kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kandungan mineral yang terdapat dalam sampel gigi itu sendiri, kandungan gel dan pH gel karbamid peroksida 10%. Hasil ini kemungkinan disebabkan karena

perbedaan nilai konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini yang bernilai lebih tinggi yakni 20%. Penelitian terdahulu telah banyak membuktikan terdapat pengaruh antara konsentrasi bahan dengan permukaan yang dihasilkan, semakin tinggi nilai konsentrasi bahan *bleaching* maka akan semakin meningkatkan pengaruhnya terhadap permukaan gigi. Salah satunya dalam penelitian Pary (2015) yang telah membuktikan perubahan kekerasan yang dihasilkan oleh karbamid peroksida 20% lebih tinggi dibandingkan kekerasan permukaan oleh karbamid peroksida 10%.²⁵

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan kekerasan enamel pada gigi yang direndam air PDAM paska *home bleaching* karbamid peroksida 20%. Rata-rata kekerasan enamel pada gigi yang direndam air PDAM paska pengaplikasian karbamid peroksida 20% bernilai sebesar 313,15 HVN. Rata-rata kekerasan enamel pada gigi yang direndam air akuades paska pengaplikasian karbamid peroksida 20% bernilai sebesar 475,90 HVN. Rata-rata kekerasan enamel pada gigi yang direndam air PDAM bernilai sebesar 593,94 HVN. Rata-rata kekerasan enamel pada gigi yang direndam akuades bernilai sebesar 719,75 HVN. Air PDAM dapat berpotensi menyebabkan penurunan kekerasan enamel pada gigi saat pengaplikasian karbamid peroksida 20%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Isiekwe GI, Aikins EA. Self-perception of dental appearance and aesthetics in a student population. *Int Orthod*. 2019; 17(3):506-12.
2. Bersezio C, Martín J, Mayer C, Rivera O, Estay J, Vernal R, et al. Quality of life and stability of tooth color change at three months after dental bleaching. *Qual Life Res*. 2018;27(12):1-2
3. Kemenkes RI, Infodatin pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI tahun.2018
4. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI. 2019
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2018. hal; 204
6. Garg, N, Garg A. *Textbook of Operative Dentistry*. New Delhi: St. Louis. 2015. pp. 65, 273, 321.
7. Mehrotra V, Sawhny A, Gupta I, Gupta R. Tell tale shades of discolored teeth- a review. *Indian J Dent Sci* 2014; 5:95-9
8. Kwon, S.R. & Wertz, P.W. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015. 27(5), p.242.
9. Ghalib, N., & Ayuandya, U. Prevalensi diskolorisasi gigi pada anak prasekolah di kota Makassar Prevalence of tooth discoloration in preschool children in Makassar. *Makassar Dental Jurnal*, 2017. 6(2), 66-72.
10. Mala, H. F., Arti, D. W. K., & Aprillia, Z. Efektivitas asam askorbat dalam ekstrak buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap pemutihan gigi dengan konsentrasi 30%, 70%, dan 100%. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*. 2017. 1(1), 172-176

11. Perdani, A. P., Oktarlina, R. Z., & Jausal, A. N. Efek buah tomat (*Solanum lycopersicum*) sebagai bahan alami pemutihan gigi. *Majority*. 2019. 8(1), 183–187.
12. Yekti N W, Putri F T, Amalia V, Rahmadhianie. Prevalensi Karies Gigi Molar Satu Permanen Pada Siswa Sekolah Dasar Usia 8-10 Tahun. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi FKG UPDM (B)* 2019, 15(1) : (15)
13. Puspita Sundari T, Tarigan G, Isabela Siregar J, Konservasi Gigi B, Kedokteran Gigi F, Artikel Abstrak I, dkk. Perbandingan kekerasan gigi setelah dilakukan bleaching ekstrakoronal hidrogen peroksida 30% dan hidrogen peroksida 35% pada gigi premolar satu rahang atas (in vitro). *Prima Journal of Oral and Dental Sciences* 2018;1(1):21–4.
14. DJ. *Essential of Oral Histology and Embriology*, 5 th ed. St. Louis: Mosby. 2019: 84-122
15. Nadia, Widodo, Hatta I. Perbandingan Indeks Karies Berdasarkan Parameter Kimiawi Air Sungai dan Air PDAM Pada Lahan Basah Banjarmasin. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*.2018; 2(1): 13-18
16. Ulya Rifdayanti G, Wayan Arya IK, Indra Sukmana B, Studi Kedokteran Gigi P, Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat F, Ilmu Biologi Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat B, dkk. Vol III. Vol. 3, *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2019
17. Fatria AA, Sukmana BI, Cholil. Perbandingan Angka Karies pada Remaja yang Mengonsumsi air sungai dan air PDAM di Desa Anjir Pasar Kota Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Kedokteran Gigi Dentino*. September 2013. Vol.1; 239
18. Vol DJKG. Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanofiller Setelah Perendaman Alam Air Sungai dan Air. 2017
19. Anjani B C M, Susanti A N D, Kusumadewi S. Perbandingan kekerasan permukaan enamel gigi pada proses bleaching dengan menggunakan ekstrak buah semangka 100% (*Citrullus lanatus*) dan karbamid peroksida 10%. *Bali Dental Jurnal*. 2021; 5(1): 40-45
20. Karangin J, Sugeng B, Sulardi S. Uji Keasaman Air dengan Alat Sensor pH di STT Migas Balikpapan. *J Kacapuri J Keilmuan Tek Sipil*. 2019;2(1):65
21. Yuniarti, Achadiyahani, Murniati, N., 2016, Penggunaan Pemutih Gigi Mengandung Hidrogen Peroksida 40% Dibanding dengan Strawberry (*Fragaria X Ananassa*) terhadap Ketebalan Email, Kadar Kalsium, dan Kekuatan Tekan Gigi, *Global Medical and Health Communication*, 4(1): 7-15.
22. Ningsih, D. S. Resin Modified Glass Ionomer Cement Sebagai Material Alternatif Restorasi Untuk Gigi Sulung. *ODONTO : Dental Journal*. 2014;1(2),46.
23. Utami T, Kurniawati D, Suyadi. Perbedaan Status Karies Pada Anak Sekolah Dasar Yang Mengonsumsi Air Minum Dari Air Pah Dan Air Pdam Di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali. *J Ilm FKG UMS*. 2015;(1)
24. Panigoro S, Pangemanan DH., Juliatri. Kadar Kalsium Gigi Yang Terlarut Pada Perendaman Minuman Isotonik. *J e-Gigi*. 2015;3(2):356–60.
25. Pary FC, Kristianti Y, Hadriyanto W. Pengaruh karbamid peroksida 10% dan 20% sebagai bahan home bleaching terhadap perubahan kekerasan permukaan resin komposit nanofil dan giomer. *Dr Diss Univ Gadjah Mada*. 2015;6(2):146–52