

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

PENGARUH PERENDAMAN AIR PDAM BANDARMASIH TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN GIGI PASCA PENGAPLIKASIAN KARBAMID PEROKSIDA 20%

Muhammad Nabel Taqiyuddin Ham¹⁾, Agung Satria Wardhana²⁾, Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi³⁾, Isnur Hatta⁴⁾, Dewi Puspitasari⁵⁾

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 Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

⁵⁾ Departemen Dental Material, 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, and the level of water hardness. Most of the people in Banjarmasin City still frequently use PDAM water as drinking water and for daily use* **Objective:** *To analyze the effect of immersing PDAM water and distilled water on tooth surface roughness after application of 20% carbamide peroxide. Methods:* *Using a pure experimental design with the Posttest Only With Control Group Design and simple random sampling technique. The total sample was 16 maxillary first premolars which were divided into 3 treatment groups and 1 control group. Results:* *analysis of the One Way Anova test with Bonferroni's Post-Hoc showed no difference in roughness between the PDAM water immersion and distilled water groups with or without the application of 20% carbamide peroxide ($p > 0.05$). There was a difference in roughness between the group that was given carbamide peroxide and the group that was not given carbamide peroxide 20% ($p < 0.05$). Conclusion:* *There is an effect of PDAM water immersion on tooth surface roughness after application of 20% carbamide peroxide, but the resulting roughness is not significant.*

Keywords: PDAM water, Tooth Surface Roughness, 20% Carbamide Peroxide

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, serta tingkat kesadahan air. Sebagian besar masyarakat di Kota Banjarmasin masih sering menggunakan air PDAM sebagai air konsumsi dan untuk kegunaan sehari-hari **Tujuan:** Menganalisis pengaruh perendaman air PDAM dan air akuades terhadap kekasaran permukaan gigi pasca pengaplikasian karbamid peroksida 20%. **Metode:** Menggunakan eksperimental murni dengan rancangan *Posttest Only With Control Group Design* dan teknik pengambilan sampel *simple random sampling*. Total sampel berjumlah 16 sampel gigi premolar pertama rahang atas yang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol. **Hasil:** analisis uji *One Way Anova* dengan *Post-Hoc Bonferroni* menunjukkan tidak terdapat perbedaan kekasaran antara kelompok perendaman air PDAM dan akuades dengan maupun tanpa aplikasi karbamid peroksida 20% ($p > 0,05$). Terdapat perbedaan kekasaran antara kelompok yang diberikan karbamid peroksida dengan kelompok yang tidak diberikan aplikasi karbamid peroksida 20% ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh perendaman air PDAM terhadap kekasaran permukaan gigi pasca pengaplikasian karbamid peroksida 20%, namun kekasaran yang dihasilkan tidak signifikan.

Kata kunci: Air PDAM, Karbamid Peroksida 20%, Kekasaran Permukaan Gigi.

Korespondensi: Muhammad Nabel Taqiyuddin Ham; Program Studi kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Veteran No. 128B, Banjarmasin, Kalimantan Selatan; e-mail: muhammadnabelt@gmail.com

PENDAHULUAN

Perubahan warna gigi atau diskolorasi dapat berdampak pada psikologis seseorang karena berkaitan dengan kepercayaan diri.¹ Salah satu perawatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan warna gigi adalah dengan metode pemutihan gigi atau *bleaching*.¹ Metode *bleaching* yang biasa digunakan yaitu *home bleaching* karena dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien di rumah dengan harus tetap diawasi dokter gigi, serta *in-office bleaching* yang dilakukan di klinik dokter gigi.² Penelitian Setiawan (2020) menyatakan masih banyak masyarakat Indonesia yang tidak mengerti bagaimana cara melakukan *bleaching* yang tepat dan benar. Banyak orang yang menggunakan cara instan dengan produk pemutih gigi ilegal, tidak memiliki lisensi BPOM, tidak memiliki nomor registrasi dari dinas kesehatan hingga tidak bersertifikat halal. Kandungan bahan kimia dalam produk pemutih gigi seperti soda kue, abu, dan hidrogen peroksida yang harus dilakukan uji klinis terlebih dahulu karena dapat berbahaya bagi kesehatan gigi dan gusi.³

Karbamid peroksida merupakan salah satu bahan pemutih gigi yang sering digunakan. Karbamid peroksida memiliki sifat tidak berbau, *biokompatibel*, dan berbentuk kristal putih.² Aplikasi bahan *bleaching* dapat dilakukan baik secara *intracoronal* maupun *extracoronal*. *Bleaching extracoronal* biasanya dilakukan pada permukaan enamel gigi.⁴ Enamel merupakan lapisan paling luar dari gigi yang terdiri dari hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). Elemen anorganik enamel akan larut perlahan saat terjadi demineralisasi secara kimia yang terjadi jika pH larutan di sekeliling enamel kurang dari 5,5.⁵

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi kecepatan pelarutan enamel adalah derajat keasaman atau *potential hydrogen* (pH), konsentrasi asam, waktu pelarutan dan kehadiran ion sejenis kalsium.⁵ Demineralisasi terjadi ketika terjadi interaksi antara ion asam dan gugus fosfat yang kemudian melarut.⁶ Penelitian Syahrial (2016) menunjukkan proses demineralisasi terbukti dapat menyebabkan kekasaran permukaan gigi.⁶ Kontak dari permukaan yang kasar dengan gingiva dapat menimbulkan adanya rasa tidak nyaman serta menyebabkan rentannya terjadi perlekatan bakteri dan penumpukan plak yang sulit dibersihkan dan dapat memicu terjadinya karies gigi.^{7,8} Proses terjadinya kekasaran permukaan akibat proses demineralisasi dapat dipengaruhi oleh pH air.⁹ Semakin rendah pH air yang digunakan dalam kegiatan sehari-hari maka semakin tinggi demineralisasi atau semakin cepat proses pelepasan mineral kalsium dari gigi.⁶ Sebagian besar masyarakat di Kota Banjarmasin masih sering menggunakan air PDAM sebagai air konsumsi dan untuk kegunaan dalam kehidupan sehari-hari seperti mencuci alat makan dan baju, mandi, memasak, berkumur, dan menyikat gigi.¹⁰

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2018 menunjukkan Kota Banjarmasin berada pada posisi tertinggi ke-4

pemakaian air di rumah tangga dalam kategori 100 liter/orang dengan angka sebesar 57,00.¹¹ Akses air di Kota Banjarmasin disediakan oleh PDAM Bandarmasih yang mencakup 4 zona wilayah yakni Utara, Barat, Timur, dan Selatan. Air PDAM Bandarmasih berasal dari air sungai Martapura, sungai Bilu, sungai Tabuk, dan Irigasi Riam Kanan yang dilakukan pengolahan.¹²

Permenkes RI No. 482/Mankes/PER/IV/2010 telah memberikan ketetapan untuk standar pengolahan air baku PDAM yakni memiliki nilai pH 6,5 hingga 8, namun adanya faktor tanah di daerah Kalimantan Selatan yang memiliki pH dibawah 5 mengakibatkan air yang dihasilkan turut memiliki derajat keasaman yang tinggi.¹³ Salah satunya pada air PDAM yang disalurkan ke masyarakat Desa Anjir Pasar yang diambil dari sungai Barito Kuala dan meskipun sudah diolah, pH air masih cukup asam yakni 5,52.¹³ PDAM menyuplai air dari sungai atau air permukaan sebagai air baku yang mana tingkat kebersihan, kekeruhan, dan tingkat kondisi asam-basa (pH) air yang dikelola tergantung pada keadaan air sungai.¹⁴ Selain nilai pH air, salah satu parameter kimiawi air PDAM yang dapat memengaruhi kesehatan gigi adalah tingkat kesadahan air seperti unsur kalsium dan fluor.¹⁵

METODE DAN BAHAN

Penelitian ini telah dinyatakan laik etik berdasarkan surat keterangan kelaikan etik No. 086/KEPKG-FKGULM/EC/VII/203. Jenis penelitian ini adalah eksperimental murni dengan rancangan *Posttest Only With Control Group Design*. Sampel penelitian adalah gigi premolar pertama rahang atas manusia yang memenuhi kriteria inklusi. Pemilihan sampel dipilih teknik *simple random sampling* dan didapatkan sebanyak 16 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol.

Alat dan bahan yang digunakan adalah *surface roughness tester*, wadah perendaman, *stopwatch*, *chip blower*, botol sampel, pH meter, mikromotor, *handpiece lowspeed*, bur *separating disk diamond*, amplas, *rubber bowl*, spatula, *boxing*, *microbrush*, masker, *handsocon*, karbamid peroksida 20%, air PDAM Bandarmasih, akuades, gigi premolar pertama rahang atas, larutan *saline*, tisu, dan gips tipe II.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kering dan Basah Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan, dan Laboratorium Elektronika Badan Riset dan Inovasi Nasional Tangerang Selatan dari bulan Januari hingga Juni 2023.

Persiapan Sampel Gigi

Sampel gigi diperoleh melalui limbah bekas pencabutan gigi dari unit kesehatan seperti puskesmas, klinik dokter gigi, dan rumah sakit. Sampel gigi dipreparasi dengan menggunakan bur *separating disk diamond*, lalu dihaluskan dengan amplas untuk mendapatkan permukaan gigi yang rata dan halus sebelum diberi perlakuan. Sampel gigi dibersihkan

dengan air dan larutan *saline*, kemudian dikeringkan.. Masing-masing sampel gigi ditanam di dalam gips sebagai fiksasi dengan menyisakan bagian mahkota yang terlihat.

Tahap Perlakuan

Tahap perlakuan dilakukan di laboratorium kering dan basah Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Semua sampel gigi ditanam dengan gips dan diberi kode sebagai berikut: P1 (perlakuan 1) gigi diplikasikan karbamid peroksida 20% dan direndam air PDAM; P2 (perlakuan 2) gigi diaplikasikan karbamid peroksida 20% dan direndam akuades; P3 (Perlakuan 3) gigi direndam air PDAM; K (Kontrol) gigi direndam akuades. Sampel gigi P1 dan P2 diaplikasikan karbamid peroksida 20% sebanyak satu kali sehari selama 3 jam pada setiap permukaan mahkota gigi dan dilakukan hingga 14 hari berturut-turut. Sampel P1 direndam dengan 300 ml air PDAM selama 8 menit kemudian dibilas dengan air dan dikeringkan dengan *chip blower* lalu direndam kembali dalam larutan *saline* dengan suhu kamar. Sampel gigi kelompok P2 diaplikasikan karbamid peroksida 20% dan direndam dengan 300 ml akuades selama 8 menit hingga 14 hari. Sampel gigi kelompok P3 dan kontrol tidak diberikan aplikasi karbamid peroksida 20% dan hanya dilakukan perendaman air PDAM dan akuades dengan waktu perendaman seperti pada kelompok P1 dan P2.

Uji Kekasaran Permukaan Gigi

Uji kekasaran permukaan gigi dilakukan di Laboratorium Elektronika Badan Riset dan Inovasi Nasional Tangerang Selatan. Kekasaran permukaan enamel diukur dengan menggunakan *surface roughness tester*. Hasil kekasaran permukaan didapatkan dari Rata-rata nilai kekasaran (Ra) yang diukur setelah pemberian perlakuan. Rerata nilai kekasaran didapatkan dari 3 kali pengukuran pada permukaan gigi P1.

HASIL

Penelitian pengaruh perendaman air PDAM Bandarmasih terhadap kekasaran permukaan gigi pasca pengaplikasikan karbamid peroksida 20% telah dilaksanakan. Uji pH dan tingkat kesadahan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan dan bertujuan untuk melihat karakteristik air yang ditinjau dari sifat kimianya. Hasil uji menunjukkan pH air bernilai 6,74 dan masih termasuk dalam baku mutu air minum berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Tingkat kesadahan (CaCO_3) menunjukkan hasil sebesar 59,51 mg/L atau memenuhi persyaratan kualitas air bersih yang ditetapkan dalam ketentuan PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990. Nilai kekasaran (Ra) didapatkan dari rerata nilai kekasaran yang diukur sebanyak 3 kali pada permukaan gigi.

Tabel 1. Hasil Uji Kekasaran Permukaan Gigi.

Kelompok	Rata-Rata \pm SD
Karbamid Peroksida 20% + Air PDAM	1.91 \pm 0.222
Karbamid Peroksida 20% + Akuades	1.64 \pm 0.193
Air PDAM	0.86 \pm 0.040
Akuades	0.56 \pm 0.0466

Berdasarkan tabel 5.2 diketahui rata-rata kekasaran tertinggi dimiliki oleh kelompok perlakuan karbamid peroksida 20% dengan air PDAM sebesar 1.91 μm , sedangkan rata-rata kekasaran terendah dimiliki oleh kelompok akuades sebagai kelompok kontrol dengan nilai kekasaran sebesar 0.56 μm .

Analisis statistik data dilakukan dengan *IBM SPSS Statistic 26 for Windows*. Hasil uji normalitas menghasilkan nilai signifikansi data $p > 0,05$ yang berarti data terdistribusi normal pada semua kelompok. Uji homogenitas menggunakan *Levene's test* yang menunjukkan nilai $p > 0,05$ yang berarti varians data homogen. Data kemudian dilanjutkan pada tahap analisis dengan menggunakan uji parametrik *One Way ANOVA*.

Uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti H_0 ditolak atau terdapat perbedaan kekasaran permukaan gigi setelah pemberian karbamid peroksida 20% dan air PDAM, karbamid peroksida 20% dan akuades, air PDAM tanpa karbamid peroksida 20%, dan akuades tanpa karbamid peroksida 20%. Data dilanjutkan dengan uji *Post hoc Bonferroni* untuk mengetahui apakah terdapat kelompok yang menunjukkan perbedaan.

Tabel 2. Hasil Uji Post-Hoc Bonferroni Kekasaran Permukaan Rata-Rata Kekasaran Permukaan Gigi (μm)

Kelompok	Karbamid + Air PDAM	Karbamid + Akuades	Air PDAM	Akuades (Kontrol)
Karbamid + Air PDAM		1,000	0,002*	0,000*
Karbamid + Akuades			0,020*	0,002*
Air PDAM				1,000
Akuades (Kontrol)				

Hasil uji *Post-Hoc Bonferroni* menunjukkan bahwa pada kelompok karbamid peroksida 20% ditambah air PDAM terdapat perbedaan bermakna terhadap kelompok air PDAM dan kelompok akuades, namun tidak terdapat perbedaan bermakna terhadap kelompok karbamid peroksida 20% ditambah akuades. Pada kelompok air PDAM terdapat perbedaan bermakna terhadap kelompok karbamid peroksida 20% ditambah air PDAM dan kelompok karbamid peroksida 20% ditambah akuades, namun tidak terdapat perbedaan bermakna terhadap

kelompok akuades. Hal ini menunjukkan bahwa pada pemberian karbamid peroksida ditambah air PDAM serta karbamid peroksida ditambah akuades memiliki perbedaan yang signifikan dalam mengakibatkan kekasaran permukaan gigi dibandingkan dengan pemberian air PDAM dan akuades tanpa karbamid peroksida, namun kelompok yang diberikan karbamid peroksida ditambah air PDAM tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kelompok karbamid peroksida ditambah akuades.

Kesimpulannya, berdasarkan uji *Post-Hoc Bonferroni* pada kelompok yang diberikan karbamid peroksida 20% menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kelompok yang tidak diberikan karbamid peroksida 20%, sedangkan pada kelompok air PDAM dan akuades baik pada kelompok yang diberikan karbamid peroksida 20% maupun yang tidak diberikan karbamid peroksida 20% menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna, sehingga dapat diketahui kekasaran permukaan gigi pada penelitian ini lebih tinggi karena pengaruh pemberian karbamid peroksida 20%.

PEMBAHASAN

Uji pH air PDAM dilakukan untuk mengetahui sifat asam atau basa yang dimiliki oleh air PDAM.¹⁶ Hasil penelitian menunjukkan nilai pH pada air PDAM yang digunakan dalam penelitian ini menyentuh angka 6,74 dan masih memenuhi standar baku.¹⁶ Suatu larutan yang memiliki nilai pH < 7 dikatakan bersifat asam, sedangkan jika nilai pH > 7 dikatakan bersifat basa atau alkali, sehingga pH air PDAM yang digunakan dalam penelitian ini bersifat asam.¹⁶ Air murni atau akuades dalam penelitian ini digunakan sebagai kontrol. pH akuades diukur menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dilakukan kalibrasi. Hasil pengukuran pH menunjukkan nilai 7 yang menandakan pH akuades netral.

Tingkat kesadahan air PDAM dalam penelitian ini menunjukkan angka sebesar 59,51 mg/L. Berdasarkan Permenkes Nomor 492 tahun 2010, kesadahan yang maksimum yang diperbolehkan dalam air minum mencapai 500 mg/L, sehingga tingkat kesadahan air masih memenuhi standar baku air minum. Kesadahan (CaCO_3) didefinisikan sebagai jumlah kandungan mineral dalam air. Kesadahan terjadi karena adanya kandungan logam atau kation seperti Fe, Mn, Ca, dan Mg, dan penyebab utamanya adalah Ca dan Mg. Umumnya klasifikasi tingkat kesadahan menunjukkan reaksi lunak, sedangkan air yang bersifat basa umumnya adalah air sadah keras.¹⁷

Nilai rata-rata kekasaran tertinggi dalam penelitian ini dimiliki oleh kelompok perlakuan karbamid peroksida 20% dengan air PDAM, sedangkan nilai rata-rata kekasaran tertinggi dimiliki oleh kelompok kontrol yakni akuades. Perubahan kekasaran yang dihasilkan oleh perendaman air PDAM lebih tinggi dibandingkan yang direndam akuades dengan karbamid peroksida 20% maupun tanpa karbamid peroksida 20%. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Pary (2015) yang membuktikan

rerata kekasaran permukaan tertinggi terlihat pada kelompok bahan yang diaplikasikan karbamid peroksida 20% yakni sebesar 0,162 μm . Nilai rata-rata kekasaran permukaan terendah dimiliki oleh kelompok kontrol dengan nilai sebesar 0,014 μm .¹⁸ Hal ini disebabkan karena akuades sendiri adalah air murni dan diasumsikan hanya berisi molekul-molekul H_2O tanpa penambahan unsur lain serta tidak memiliki kandungan zat aktif.⁷

Hasil uji pH air PDAM pada penelitian ini menunjukkan pH bernilai 6,74 yang disebabkan air PDAM telah melalui proses filtrasi atau penyaringan serta koagulasi yang digunakan untuk menteralkan pH.¹⁵ Analisis data uji *One Way Anova* dengan *Post-Hoc Bonferroni* menunjukkan tidak terdapat perbedaan kekasaran permukaan gigi yang direndam air PDAM dengan yang direndam dengan akuades. Hal ini kemungkinan disebabkan karena nilai pH air PDAM dan akuades yang telah diuji sebelumnya menunjukkan selisih nilai yang tidak terlalu jauh. pH air PDAM bernilai 6,74 yang bersifat asam namun masih mendekati pH netral yang bernilai 7 seperti pH akuades, sehingga kekasaran yang dihasilkan menunjukkan terdapat sedikit peningkatan terhadap nilai rata-rata namun tidak signifikan. Nilai pH air PDAM yang masih memenuhi syarat baku dan mendekati netral namun masih bersifat asam menyebabkan kekasaran permukaan yang dihasilkan bernilai kecil.

Secara teori kekasaran permukaan gigi terjadi karena adanya proses demineralisasi enamel melalui proses difusi, berupa proses perpindahan ion yang larut dalam air. Demineralisasi terjadi ketika pH berada dalam pH kritis atau dibawah 5,5. Jika demineralisasi terjadi secara berkelanjutan maka akan membentuk pori-pori kecil atau porositas pada permukaan enamel gigi sehingga akan terjadi pelepasan mineral dan larutnya kalsium dari enamel sehingga permukaan gigi menjadi terkikis dan menyebabkan terjadinya kekasaran permukaan, serta gigi menjadi lebih rentan terhadap karies.^{15,19} Didukung oleh penelitian Prasetyo dalam Utami (2015) yang menyebutkan pH yang asam atau < 7 dapat menurunkan kekerasan enamel gigi, semakin rendah pH tinggi laju reaksi pelepasan enamel dari gigi juga akan semakin meningkat. Ketika pH berada dibawah pH kritis (<5,5), proses demineralisasi akan menjadi lebih dominan dan menyebabkan hilangnya mineral enamel karena pelarutan kristal apatit.²⁰ Secara kimiawi, kerusakan akibat asam pada permukaan gigi akan menyebabkan gigi menjadi erosi.¹⁹ Pada penelitian ini air masih bersifat asam namun nilai pH masih berada diatas pH kritis yakni 6,74, sehingga proses demineralisasi tidak terjadi secara dominan dan proses pelarutan kristal apatit tidak semakin meningkat.

Pada pengujian tingkat kesadahan (CaCO_3), diketahui kesadahan bernilai 59,51 mg/L dan masih memenuhi standar mutu air minum. Kesadahan air sangat dipengaruhi adanya kalsium yang bereaksi dengan karbondioksida.²¹ Kalsium karbonat (CaCO_3) digunakan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya kekurangan kalsium. Konsentrasi kalsium yang bernilai lebih rendah

dari 75 mg/L dapat menyebabkan tulang menjadi rapuh, sehingga nilai kesadahan pada penelitian ini diduga berpengaruh terhadap kekasaran permukaan gigi.¹⁷ Kalsium dan fosfor berperan dalam pembentukan kristal hidroksiapatit yang berfungsi dalam meningkatkan kekerasan dan menurunkan kekasaran gigi. Penelitian Hartani (2019) telah membuktikan semakin sedikit jumlah kalsium maka resiko karies akan semakin besar. Jumlah kalsium yang sedikit akan meningkatkan hormon paratiroid yang menurunkan densitas tulang sehingga terjadi penurunan kekerasan dan peningkatan kekasaran berupa erosi pada permukaan gigi. Erosi gigi dimulai dari adanya pelepasan ion kalsium yang akan menyebabkan hilangnya sebagian dari prisma enamel sehingga terjadi porositas yang menyebabkan peningkatan kekasaran gigi.¹⁹

Analisis data uji *One Way Anova* dengan *Post-Hoc Bonferroni* menunjukkan terdapat perbedaan kekasaran pada permukaan gigi yang direndam air PDAM dan diberikan karbamid peroksida 20% dengan yang hanya dilakukan perendaman tanpa diberikan karbamid peroksida 20%. Hasil ini sejalan dengan penelitian Anwar (2018) yang membuktikan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata kekasaran permukaan gigi sebelum dan setelah diaplikasikan karbamid peroksida 10%, diketahui terjadi peningkatan rata-rata kekasaran pada permukaan gigi setelah pemberian paparan karbamid peroksida 10%. Terpaparnya jaringan keras gigi dengan bahan *bleaching* dapat memengaruhi struktur mikro permukaan enamel dikarenakan perubahan yang terjadi akibat lepasnya bahan mineral dari enamel. Karbamid peroksida mengandung karbapol atau *glycerine base* pada bahan karbamid peroksida dapat memperlambat bebasnya bahan hidrogen peroksida, meningkatkan pelekatan bahan pada gigi, dan menyulitkan pecahnya hidrogen peroksida sehingga hasil pemutihan gigi lebih efektif, namun kemungkinan peningkatan kekasaran permukaan gigi yang dihasilkan lebih tinggi.^{8,22} Bahan karbamid peroksida memiliki sifat oksidasi yang dapat menimbulkan efek samping yaitu pelepasan ion kalsium dan fosfor, perubahan morfologi permukaan enamel, dan peningkatan kekasaran enamel. Proses oksidasi ini akan menyebabkan lepasnya ion-ion kalsium dan fosfat sehingga molekul hidroksiapatit menjadi lemah dan tidak stabil sehingga mengakibatkan struktur enamel menjadi porus, sehingga dapat menyebabkan kekasaran permukaan enamel.²³ Kontak antara enamel dengan bahan pemutih gigi akan menyebabkan terjadinya demineralisasi karena ion hidrogen H^+ menyerang permukaan enamel gigi sehingga terjadi pelarutan hidroksiapatit pada enamel gigi yang akan melepaskan ion Ca^{2+} , PO_4^{9-} , OH^- . Ion-ion ini kemudian akan berikatan dengan ion hidrogen H^+ dan ion anion dari asam yang akan membentuk senyawa kompleks yang akan larut dan menyebabkan hilangnya mineral dari permukaan enamel gigi.²⁴

Bahan dalam produk *bleaching* memiliki sifat peroksida yang dapat menarik air dari struktur gigi dan menyebabkan dehidrasi pada struktur gigi. Peroksida

akan mengakibatkan ketidakseimbangan ion yang melarutkan ion kalsium dan fosfat permukaan gigi sehingga menyebabkan perubahan pada struktur enamel dan peningkatan porositas enamel yang dapat dilihat dari adanya kekasaran permukaan gigi yang dapat meningkat. Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efek negatif yang dapat ditimbulkan dari bahan karbamid peroksida yang digunakan sebagai bahan *homebleaching* seperti terjadinya penurunan kandungan mineral gigi seperti kadar kalsium, fosfat, dan fluor, terjadinya demineralisasi gigi yang ditandai dengan peningkatan porositas enamel, kecacatan permukaan gigi, serta degradasi enamel yang berpengaruh terhadap kekerasan dan kekasaran enamel gigi dan tingginya risiko karies.^{8,22} Nilai kritis ambang kekasaran permukaan (Ra) dalam rongga mulut adalah di bawah 0,2 μm . Permukaan yang kasar akan menyebabkan adhesi bakteri, akumulasi plak, dan terjadinya erosi gigi yang menyebabkan gigi rentan terhadap karies.²⁵

Nilai kekasaran pada kelompok yang diberikan paparan karbamid peroksida 20% pada penelitian ini memberikan peningkatan rata-rata yang cukup tinggi dan signifikan. 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 kekasaran yang dihasilkan oleh karbamid peroksida 20% lebih tinggi dibandingkan kekasaran permukaan oleh karbamid peroksida 10%.¹⁸ Diperkuat dengan penelitian Widyastuti (2022), yang telah membuktikan aplikasi bahan *bleaching* karbamid peroksida 20% selama 14 hari dengan 3 kali pengukuran pada permukaan gigi mampu meningkatkan kekasaran permukaan gigi secara signifikan.²²

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kekasaran permukaan gigi yang direndam air PDAM dan diaplikasikan karbamid peroksida 20% lebih tinggi dibandingkan dengan gigi yang hanya direndam dengan air PDAM. Perendaman air PDAM memberikan pengaruh terhadap kekasaran permukaan gigi pasca pengaplikasian karbamid peroksida 20%, namun kekasaran yang dihasilkan tidak signifikan karena sebagian besar kekasaran berasal dari pengaruh bahan karbamid peroksida 20%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rosidah NA, Erlita I, Ichrom MYN. Perbandingan Efektifitas Jus Buah Apel (*Malus Syvestris Mill*) sebagai Pemutih Gigi Alami Eksternal Berdasarkan Varietas. *Dentin J Kedokt Gigi*. 2017;1(1):1-5.
2. Chandra Wijaya K, Soufyan A, Matram N. Pengaruh Aplikasi Karbamid Peroksida 10% dan 15% Terhadap Perubahan Warna Email yang Mengalami Diskolorasi Ekstrensik oleh Teh Hitam. *Lontar UI*. 2014;
3. Kesehatan B, Dan G, Di M, Bandung K, Setiawan SN, Hidayattuloh M, et al. PERANCANGAN KAMPANYE

- WASPADA BAHAYA DENTAL BLEACHING ILEGAL. Agustus. 2020;7(2):1799.
4. Mulyawati E. Pengaruh bahan desensitasi pasca bleaching ekstrakoronal terhadap kekuatan geser pelekatan restorasi resin komposit. *Maj Kedokt Gigi Indones.* 2017 Jan;2(1):35.
 5. Sundari TP, Tarigan G, Siregar JI. Perbandingan kekerasan gigi setelah dilakukan bleaching ekstrakoronal hidrogen peroksida 30% dan hidrogen peroksida 35% pada gigi premolar satu rahang atas (in vitro). *Prima J Oral Dent Sci.* 2018;1(1):21–4.
 6. Dewiyani S, Paath SL, Darussalam WA. Pengaruh Minuman Isotonik Terhadap Kekasaran Permukaan Email Gigi. *B-Dent J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah.* 2022;9(1):12–8.
 7. Rifdayanti G, Arya IWK, Sukmana BI. Pengaruh Perendaman Ekstrak Batang Pisang Mauli 25% dan Daun Kemangi 12,5% Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan. *DENTIN J Kedokt GIGI.* 2019;3(3):75–81.
 8. Anwar AI, Tjokro J. Efek Aplikasi Karbamid Peroksida 10% dan Hidrogen Peroksida 6% Pada Prosedur Home bleaching Terhadap Kekerasan dan Kekasaran Email. *Makassar Dent J.* 2018;7(2):68–74.
 9. Syahrial AA, Rahmadi P, Putri DKT. Perbedaan kekerasan permukaan gigi akibat lama perendaman dengan jus jeruk (citrus sinensis. Osb) secara in vitro. *Dentino J Kedokt Gigi.* 2016;1(1):1–5.
 10. Nihayah U, Huldani, Rahmiati. Perbedaan Jumlah Eosinofil Pengguna Air Sungai Martapura Dengan Pengguna Air Perusahaan Daerah Air Minum Bandarmasih. *Homeostasis.* 2019;2(3):469–74.
 11. Kementerian Kesehatan RI. Riskesdas Provinsi Kalimantan Selatan 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
 12. Sofia E, Riduan R, Abdi C. Evaluasi Keberadaan Sisa Klor Bebas Di Jaringan Distribusi Ipa Sungai Lulut Pdam Bandarmasih. *Jukung J Tek Lingkungan.* 2015;1(1):33–52.
 13. Basri MHC, Erlita I, Ichrom N MY. Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanofiller Setelah Perendaman Alam Air Sungai Dan Air Pdam. *J Kedokt Gigi.* 2017;II(1):101–6.
 14. Noor A, Supriyanto A, Rhomadhona H. Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor dan Arduino Berbasis Web Mobile. *J CoreIT.* 2019;5(1):13–8.
 15. Nadia, Widodo, Hatta I. Perbandingan Indeks Karies Berdasarkan Parameter Kimiawi Air Sungai Dan Air Pdam Pada Lahan Basah Banjarmasin. *Dentin J Kedokt Gigi.* 2018;2(1):13–8.
 16. Karang 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.
 17. Latupeirissa AN, Manuhutu JB. Analisis Parameter Fisika Dan Kesadahan Air Pdam Wainitu Ambon. *Molluca J Chem Educ.* 2020;10(1):1–7.
 18. Pary FC, Kristianti Y, Hadriyanto W. Pengaruh karbamid peroksida 10% dan 20% sebagai bahan home bleaching terhadap perubahan kekasaran permukaan resin komposit nanofil dan giomer. *Dr Diss Univ Gadjah Mada.* 2015;6(2):146–52.
 19. Panigoro S, Pangemanan DH., Juliatri. Kadar Kalsium Gigi Yang Terlarut Pada Perendaman Minuman Isotonik. *J e-Gigi.* 2015;3(2):356–60.
 20. 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).
 21. Nyolo CN, A'yun Q, Hidayati S. Pengaruh Mengonsumsi Air yang Mengandung Kapur terhadap Skor Karang Gigi. *JIGIM (Jurnal Ilm Gigi dan Mulut).* 2022;5(2):59–65.
 22. Widyastuti A, Santosa P, Dedy H, Yulianto K, Rinastiti M, Gigi DK, et al. Pengaruh pasta gigi fluorida dan low-abrasive fluoridated terhadap kekasaran permukaan gigi pasca home bleaching karbamid peroksida 20 % diajukan kepada Komisi Etik Penelitian Fakultas. *MKGK.* 2022;8(2).
 23. Ginting R, Mawar F, Napitupulu N. Laporan penelitian Gejala klinis dan faktor penyebab kelainan temporo mandibular joint pada kelas I oklusi angle. 2019;2(31):108–19.
 24. Riani MD, Oenzil F, Kasuma N. Pengaruh Aplikasi Bahan Pemutih Gigi Karbamid Peroksida 10% dan Hidrogen Peroksida 6% secara Home Bleaching terhadap Kekerasan Permukaan Email Gigi. *J Kesehat Andalas.* 2015;4(2):346–52.
 25. Hafida Widyastuti N, Zahrotunnissa R. Pengaruh Lama Pemolesan Terhadap Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanofil. *Jikg.* 2020;3(1):14–9.