

## Pengaruh kadar pH air kolam renang terhadap kesehatan rongga mulut atlet renang

Doni Aldi Lumbantobing<sup>1</sup>, Mangatas Halomoan Parluhutan Hutagalung<sup>1\*</sup>, Suci Erawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia

### INFO ARTIKEL

\*Corresponding Author

Email: [mangatashutagalung@yahoo.com](mailto:mangatashutagalung@yahoo.com)

DOI: 10.34012/primajods.v5i2.2822

### ABSTRAK

Kadar pH di bawah 7 mengakibatkan air kolam renang bersifat asam sehingga menyebabkan erosi gigi, iritasi mata, merusak bagian kolam renang yang terbuat dari besi, dan merusak dinding kolam renang. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh kadar pH air kolam renang terhadap kesehatan rongga mulut atlet renang. Penelitian ini dilakukan di kolam renang Primbana kota Medan dengan menggunakan desain cross sectional pada bulan November 2021 sampai dengan Februari 2022. Hasil penelitian menunjukkan pH air kolam renang Primbana Kota Medan adalah 6,8 dan erosi gigi sebesar 70%. Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pH air kolam renang dengan tingkat erosi gigi pada atlet renang. Diperlukan peningkatan pemahaman bahaya keasaman pada pengelola kolam renang dan upaya perawatan gigi yang intensif bagi atlet agar mencegah erosi gigi.

**Kata kunci:** erosi gigi, atlet, pH, air kolam renang

### ABSTRACT

pH level below 7 causes the swimming pool water to be acidic, causing tooth erosion, eye irritation, damaging the iron parts of the swimming pool, and damaging the walls of the swimming pool. This study aims to determine the effect of the pH level of swimming pool water on the oral cavity health of swimming athletes. This research was conducted at the Primbana swimming pool in Medan using a cross sectional design from November 2021 to February 2022. The results showed that the pH of the Primbana swimming pool in Medan City was 6.8 and tooth erosion was 70%. It can be concluded that there is a significant relationship between the pH of swimming pool water and the level of tooth erosion in swimming athletes. It is necessary to increase the understanding of the dangers of acidity in swimming pool managers and intensive dental care efforts for athletes to prevent tooth erosion.

**Keywords:** tooth erosion, athletes, pH, swimming pool water

### PENDAHULUAN

Olahraga renang merupakan kegiatan olahraga atau rekreasi yang banyak digemari oleh masyarakat, namun aktivitas tersebut ternyata berpotensi menyebabkan penularan suatu penyakit. Berbagai penyakit mulai dari yang ringan hingga berat dapat terjadi penularannya melalui kolam renang seperti gejala demam, batuk, pilek, atau infeksi faringo konjungtivitis yang disebabkan adenovirus. Banyak yang tidak menyadari bahwa keberadaan kolam renang dapat menjadi sarana dalam penularan penyakit melalui media air. Sebagai sarana umum yang ramai dikunjungi masyarakat kolam renang dapat berpotensi menjadi sarana penyebaran bibit penyakit maupun gangguan kesehatan.<sup>1</sup> Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017, kadar sisa klor yang diperbolehkan dalam air kolam renang adalah (1 – 1,5) mg/L sedangkan standar pH untuk kolam renang adalah (7- 7,8).<sup>2</sup> Kadar klorin pada kolam renang berguna untuk membunuh mikroorganisme patogen, namun apabila kadar berlebih di dalam air dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan pH air yang terlalu tinggi ataupun rendah akan mengakibatkan kerja klorin tidak optimal dan dapat mengakibatkan pengendapan kapur.<sup>3</sup>

Proses disinfeksi kolam renang pada umumnya menggunakan zat kaporit. Kaporit memiliki bentuk berupa padatan bubuk yang berwarna putih. Senyawa ini biasa digunakan karena sifatnya lebih mudah larut dalam air dan relatif lebih stabil. Pemberian klor sebanyak 1 mg/l dalam pengolahan air dengan waktu kontak kurang dari 30 menit efektif mengurangi bakteri dalam skala besar. Namun apabila klorin memasuki tubuh melalui pernapasan, tertelan, atau kontak kulit, senyawa ini akan bereaksi dengan air untuk menghasilkan asam. Klor bersifat korosif dan dapat merusak sel di dalam tubuh.<sup>4</sup> Perenang paling banyak mengalami plak gigi dan erosi gigi karena adanya proses kimia mekanis di dalam air kolam renang. Hal ini disebabkan karena

rendahnya pH air kolam renang dan klorinasi yang tidak sesuai.<sup>5</sup> Penelitian Litan dkk. melaporkan bahwa keterpaparan perenang dengan air kolam renang berklorin dengan pengukuran derajat keasaman (pH) air kolam renang KONI Sario sebesar 5 (bersifat asam), maka kondisi mulut dengan pH 5 sudah di bawah pH netral dapat menyebabkan terjadinya pelarutan atau pengikisan pada permukaan gigi. Kolam renang dengan pH air yang terlalu tinggi disebabkan karena penambahan bahan-bahan desinfektan (pembunuh mikroba). Hal ini menyebabkan perubahan warna gigi, serta plak pada atlet. Kondisi tersebut karena protein saliva di dalam mulut mudah rusak dan membentuk endapan pada gigi perenang.<sup>6</sup>

Kolam renang bisa dikatakan aman jika dapat menjaga kualitas airnya, baik desain kolam renangnya, serta manajemen keselamatan yang diterapkannya sesuai dengan standar.<sup>7</sup> Air kolam renang seharusnya memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu air kolam renang. Parameter kimia yang harus dipenuhi salah satunya adalah sisa klor. Batas kadar sisa klor yang diperbolehkan adalah antara 1-1,5 mg/l dengan pH 7-7,8 apabila menggunakan desinfektan berupa klorin dan harus diperiksa minimal sebanyak tiga kali sehari.<sup>2</sup> Penelitian yang telah dilakukan oleh Wicaksono dkk. membuktikan bahwa kolam renang X di Kota Semarang kadar sisa klornya diperoleh rata-rata 4,26 mg/l, dengan kadar sisa klor tingkat rendah adalah 0,3 mg/l, sedangkan kadar sisa klor tertinggi mencapai 7 mg/l, serta sebesar 86,3% dari sampel air kolam renang yang diuji hasilnya tidak memenuhi standar yang dipersyaratkan oleh Menteri Kesehatan.<sup>8</sup>

Faktor risiko terjadinya gangguan kesehatan mulut pada atlet perenang seperti timbulnya plak terjadi karena saliva dan kondisi pH air kolam serta kebiasaan makan atlet. Hal yang lain juga dapat disebabkan karena intensitas, durasi dan frekuensi latihan renang.<sup>9</sup> Keasaman rongga mulut sangat berpengaruh pada proses demineralisasi jaringan keras gigi. Karies merupakan proses hilangnya ion-ion mineral secara kronis dan terus menerus dari jaringan gigi seperti email, dentin dan sementum, serta diikuti oleh proses disintegrasi materi organik gigi, yang sebagian besar distimulasi oleh adanya beberapa flora bakteri dan produk-produk yang dihasilkannya.<sup>10</sup> Survey pendahuluan yang dilakukan pada 30 atlet renang di beberapa kolam renang di Kota Medan, ditemukan 21 dari 30 orang mengalami kerusakan gigi, seperti karies dan erosi gigi. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik meneliti tentang pengaruh kadar pH air kolam renang terhadap kesehatan rongga mulut atlet renang di Kota Medan.

## METODE

Penelitian ini merupakan survei analitik dengan *cross sectional design*. Survei analitik mencoba menggali bagaimana dan mengapa fenomena kesehatan itu terjadi, kemudian dilakukan korelasi antara fenomena tersebut, atau antara faktor independen dengan faktor dependen. Penelitian ini dilakukan di kolam renang Primbana Kota Medan. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November 2021 sampai dengan Februari 2022. Teknik penarikan sampel menggunakan *total sampling*, sampel yang digunakan sebagai penelitian sebanyak 30 orang atlet renang di kolam renang Primbana Medan. Analisis dalam penelitian dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk menganalisis karakteristik masing-masing variabel penelitian (uji diskriptif). Analisis bivariat dilakukan melihat hubungan antara variabel independen (atlet renang) terhadap variabel dependen (tingkat risiko erosi gigi) dalam bentuk tabel silang menggunakan uji *Chi Square*.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan pada 30 orang atlet renang di kolam renang Primbana kota Medan. Karakteristik sampel yang diteliti dalam penelitian ini adalah umur dan jenis kelamin. Hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan umur, hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden berumur  $\geq 20$  tahun (56,7%). Berdasarkan jenis kelamin, hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas sampel adalah laki-laki sebanyak 21 orang (70%), sedangkan responden perempuan hanya 9 orang (30%).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden telah terjadi erosi gigi yaitu sebanyak 21 responden dengan risiko rendah 3 responden, risiko sedang 8 responden dan 10 responden berisiko tinggi. Hanya 9 responden atau 30% yang tidak mengalami erosi gigi. Pada penelitian ini, tingkat keparahan erosi gigi diperiksa berdasarkan kriteria penilaian tingkat erosi gigi menurut Basic Erosive Wear

Examination (BEWE).

**Tabel 1 Karakteristik Sampel**

Karakteristik	n	%
<b>Umur</b>		
19-20	13	43,3
≥20	17	56,7
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	21	70
Perempuan	9	30
<b>Tingkat Risiko Erosi Gigi</b>		
Tidak Berisiko (0-2)	9	30,0
Risiko Rendah (3-8)	3	10,0
Risiko Sedang (9-13)	8	26,7
Risiko Tinggi (≥14)	10	33,3
<b>Lamanya Aktivitas Renang</b>		
n		%
1-2 tahun	16	53,3
3-4 tahun	7	23,3
>4 tahun	7	23,3
<b>Durasi Renang (Jam)</b>		
n		%
1-2	17	56,7
3-4	13	43,3

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden telah melakukan aktivitas renang 1-2 tahun yaitu sebanyak 16 responden (53,3%), sedangkan responden dengan lama aktivitas renang di atas 3 tahun hanya sebanyak 14 responden (46,6%). Pada penelitian ini, kebiasaan berenang responden diukur dengan lamanya responden telah melakukan aktivitas renang dan berapa lama (jam) durasi renang yang responden lakukan dalam sehari. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden melakukan aktivitas renang dalam sehari selama 1-2 jam yaitu sebanyak 17 responden (56,7%), sedangkan responden dengan durasi renang 3-4 jam hanya sebanyak 8 responden (43,3%). Pengukuran pH air kolam renang dilakukan menggunakan pH meter pada sampel air kolam renang. Dari hasil pengukuran diketahui air kolam renang memiliki pH 6,8 (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil pengukuran pH air kolam renang

Pengujian hubungan kebiasaan renang dengan tingkat erosi gigi pada atlet renang di kolam renang Primbana Kota Medan dilakukan dengan menggunakan uji statistik Chi Square dengan tingkat kepercayaan 5%. Variabel independent yang memiliki hubungan variabel dependen ditunjukkan dengan nilai  $p < 0,005$ .

Tabel 2. Hubungan kebiasaan renang atlet renang dengan tingkat risiko erosi gigi

Variabel	Erosi Gigi								Total		p-value
	Tidak Berisiko		Risiko Rendah		Risiko Sedang		Risiko Tinggi		n	%	
	n	%	n	%	n	%	n	%			
Jenis Kelamin											
Laki-laki	9	42,9	3	14,3	5	23,8	4	19	21	100	0,006
Perempuan	0	0	0	0	3	33,3	6	66,7	9	100	
Lama Aktivitas Renang											
1-2 tahun	4	25,0	0	0	7	43,8	5	31,3	16	100	0,790
3-4 tahun	2	28,6	2	28,6	1	14,3	2	28,6	7	100	
>4 tahun	3	42,9	1	14,3	0	0	3	42,9	7	100	
Durasi Renang											
1-2 jam	4	23,5	3	17,6	3	17,6	7	41,2	17	100	0,490
3-4 jam	5	38,5	0	0,0	5	38,5	5	23,1	13	100	
pH	9	30,0	3	10,0	8	26,6	10	33,4	30	100	0,001

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan tingkat risiko erosi gigi pada atlet renang di Kolam Renang Prambana Kota Medan (0,046 ( $p < 0,05$ )). Nilai pH air kolam juga diketahui memiliki hubungan dengan tingkat keparahan erosi gigi pada atlet renang di kolam renang Prambana Kota Medan (0,001 ( $p < 0,05$ )).

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan mayoritas atlet renang di kolam renang Prambana Kota Medan berusia  $\geq 20$  (56,7%) dan berjenis kelamin laki-laki (70%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Usrah yang melaporkan bahwa 60% atlet berusia 19-20 tahun dan 63,3% berjenis kelamin laki-laki.<sup>11</sup> Dari pengukuran pH air kolam pada penelitian ini menemukan bahwa pH air kolam Prambana Kota Medan sebesar 6,8. Standar baku mutu pH air kolam renang berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 Tahun 2017 adalah 7-7,8. Kadar pH dibawah 7 mengakibatkan air kolam renang bersifat asam sehingga menyebabkan erosi gigi, iritasi mata, merusak bagian kolam renang yang terbuat dari besi, dan merusak dinding kolam renang.<sup>4</sup> Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa sebagian besar atlet renang telah mengalami erosi gigi (70%). Erosi gigi merupakan kondisi hilangnya permukaan jaringan keras gigi secara irreversible yang disebabkan oleh proses kimiawi dari zat asam tanpa keterlibatan mikroorganisme. Proses erosi gigi dimulai dari adanya pelepasan kalsium enamel gigi. Kecepatan pelepasan kalsium enamel dipengaruhi oleh pH, konsentrasi asam, waktu dan kehadiran ion sejenis kalsium dan fosfat. Faktor-faktor yang meningkatkan erosi gigi termasuk frekuensi, durasi berenang dan lamanya menjadi seorang atlet renang yang berlatih di kolam renang dan mengandung klorin.<sup>12</sup>

Latihan rutin, disiplin dan berkelanjutan dibutuhkan oleh seorang atlet renang dalam menjalankan profesinya. Latihan ini juga membutuhkan proses dalam jangka panjang. Latihan renang yang dilakukan dalam kurun waktu yang lama, akan membuat atlet renang terpapar dengan air kolam dengan kadar pH tinggi secara terus menerus. Nilai pH air kolam renang yang asam menyebabkan erosi gigi, karena gigi perenang kontak secara terus menerus dengan air kolam renang. Pada saat air kolam renang masuk ke dalam rongga mulut atlet ketika atlet mengambil nafas maka proses erosi gigi mulai terjadi. Air kolam renang dengan pH yang tidak sesuai standar (asam) akan bersentuhan dengan gigi geligi sehingga terjadi demineralisasi enamel gigi secara terus menerus yang akhirnya menimbulkan erosi gigi.<sup>13</sup> Dari hasil uji statistik diketahui ada hubungan yang signifikan antara umur perenang dan pH air kolam renang dengan tingkat risiko terjadinya erosi gigi atlet kolam renang di Kolam renang Prambana Kota Medan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pH air kolam menyebabkan atlet renang mayoritas mengalami erosi gigi atau 21 responden (70%). Literatur menyebutkan bahwa kadar pH air kolam renang yang bersifat asam memperlihatkan kandungan klorin dalam air kolam renang dengan konsentrasi  $\geq 7$  ppm. Pelarutan permukaan gigi akan terjadi pada pH asam, sehingga semakin sering terpapar dengan air kolam renang dengan kadar pH asam dapat meningkatkan risiko terjadinya erosi gigi.<sup>14</sup> Bila permukaan gigi terus terpapar dengan air kolam renang yang memiliki pH asam maka akan menyebabkan permukaan enamel hilang atau terkikis lapis per lapis. Literatur menyebutkan gambaran

mikroskopik memperlihatkan bahwa demineralisasi yang terus menerus akan membentuk pori-pori kecil atau porositas pada permukaan enamel yang sebelumnya tidak ada. Pada jaringan dentin erosi gigi dimulai dari peritubular ke intetubular dentin yang menyebabkan tubulus dentin terbuka dan melebar hingga menyebabkan gigi menjadi hipersensitif. Secara progresif dapat mencapai jaringan pulpa sehingga menimbulkan inflamasi pulpa, nekrosis, dan patologi periapical. Semakin sering terpapar air kolam renang yang mengandung khlorin maka dapat meningkatnya terjadi erosi gigi.<sup>15</sup>

Pada penelitian ini pH air kolam renang yang asam menjadi penyebab terjadinya erosi gigi. Hal ini sesuai dengan penelitian pada kolam renang Kaunas di Lithuania yang menyatakan bahwa setelah perendaman selama 4 jam, air kolam dengan pH 3,85 mengikis 5,1 mm lapisan email gigi dan mengakibatkan nilai kekerasan email gigi menurun sebesar 23,2%, sedangkan air kolam dengan pH 2,91 mengikis 31,3 mm email gigi dan mengakibatkan nilai kekerasan email turun sebesar 19,3%.<sup>14</sup> Meskipun secara umum pH air bukan satu-satunya faktor yang menyebabkan erosi gigi, tetapi juga tergantung pada tingkat keasaman, dan tipe asam, erosi gigi juga dipengaruhi oleh durasi serta frekuensi rongga mulut terpapar dengan air kolam yang asam. Namun dalam penelitian ini tidak ditemukan hubungan durasi aktivitas renang dan lamanya aktivitas berenang dilakukan oleh atlet. Hal ini dapat disebabkan karena sampel yang jumlahnya sangat kecil sehingga secara statistik tidak ada perbedaan bermakna antara durasi aktivitas renang dan frekuensi renang dengan tingkat risiko erosi gigi.

## KESIMPULAN

Hasil pengukuran menunjukkan pH air kolam renang Primbana Kota Medan adalah 6,8. Sebanyak 70% atlet renang mengalami erosi gigi. Dari hasil uji statistik terlihat ada hubungan antara pH air kolam renang dengan tingkat erosi gigi pada atlet renang (0,001).

## REFERENSI

1. Cita DW, Adriyani R. Kualitas Air dan Keluhan Kesehatan Pengguna Kolam Renang di Sidoarjo. *Kesehat Lingkung*. 2013;7(1):26–31.
2. Kementerian Kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2017.
3. Elmia Kursani, Beny Yulianto, Rika Aqrianti. Analisis Kadar Sisa Klorin Dan Ph Air Di Kolam Renang Umum Kota Pekanbaru. *J Kesehat Al-Irsyad*. 2019;12(2):11–22.
4. Almira A. pH Level of Swimming Pool, Athlete Behavior, and Dental Erosion at Swimmer Surabaya. *J Kesehat Lingkung [Internet]*. 2019 Feb 1;11(1):10–6. Available from: <https://e-journal.unair.ac.id/JKL/article/view/8854>
5. Tripodi D, Cosi A, Fulco D, D'Ercole S. The Impact of Sport Training on Oral Health in Athletes. Vol. 9, *Dentistry Journal*. 2021.
6. Litan BF, Wowor VN, Pangemanan DH, Studi Pendidikan Dokter Gigi P. Gambaran Status Erosi Gigi Pada Perenang Di Kolam Renang Koni Sario. *Pharmacon*. 2016;5(1):69–77.
7. Azizaturrahmah F, Himayani R, Wulan AJ. Hubungan Keluhan Iritasi Mata dengan Lama Kontak dan Kadar Klorin pada Air Kolam Renang Universitas Lampung Medula. *J Medula*. 2020;10(1):64.
8. Wicaksono B, Budiyono B, Setiani O. Faktor Risiko Kejadian Iritasi Mata Pada Pengguna Kolam Renang X di Kota Semarang. *J Kesehat Masy [Internet]*. 2016 Nov 2;4(4). Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/14377>
9. Apsley L, Walter A. The Effect of Competitive Swimming on Oral Health Status. Virginia Commonwealth University; 2020.
10. Sawitri H, Maulina N. Derajat pH saliva pada mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh yang mengkonsumsi kopi. *AVERROUS J Kedokt dan Kesehat Malikussaleh*. 2021;7(1):84.
11. Usrah F. Pengaruh Kebiasaan Berenang Terhadap Tingkat Risiko Terjadinya Erosi Gigi pada Atlet dan Bukan Atlet Renang di Kolam Renang SCC UNIMED Medan. Universitas Sumatera Utara; 2020.
12. Santhiya B, Puranik MP, SR U. Risk factors, assessment and management of dental erosion in dental setting-A literature review. *Int J Appl Dent Sci [Internet]*. 2019;5(2):28–36. Available from: [www.oraljournal.com](http://www.oraljournal.com)
13. West NX, Lussi A, Seong J, Hellwig E. Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. *Clin Oral Investig [Internet]*. 2013;17(1):9–19. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0887-x>
14. Zebrauskas A, Birkute R, Maciulskiene V. Prevalence of Dental Erosion among the Young Regular Swimmers in

- Kaunas, Lithuania. *J Oral Maxillofac Res.* 2014;5(2):1–7.
15. Buczkowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M, Nowicka A. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clin Oral Investig.* 2013;17(2):579–83.