



Pengaruh Kadar Sisa Klor Bebas terhadap Keluhan Iritasi Mata pada Pengunjung Kolam Renang X Kota Surabaya

Nafilatul Karimah^{1✉}, Rusmiati², Imam Thohari³, Suprijandani⁴

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

^{2,3,4} Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

¹Surel/Email rustig63@gmail.com

Info Artikel	Abstrak
<p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima: Juli 2024 Disetujui: Juli 2024 Di Publikasi: Nov 2024</p> <p><i>Keywords:</i> Kolam Renang, Sisa Klor Bebas, Keluhan Iritasi Mata</p> <p>DOI: 10.32763/btz2zv26</p>	<p>Latar Belakang : Pengelolaan air kolam renang merupakan faktor penting dalam menjaga kualitas air sehingga dapat mencegah terjadinya penyakit. Salah satu faktor tersebut adalah kadar sisa klor bebas yang tinggi, yang dapat menyebabkan iritasi pada mata. Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek kadar sisa klor bebas terhadap keluhan iritasi mata pada pengunjung Kolam Renang X di Kota Surabaya. Metode: Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain cross-sectional. Sampel air dari kolam renang dewasa diambil pada dua waktu, yaitu sebelum dan sesudah penambahan klorin, kemudian dianalisis di laboratorium. Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil : Rata-rata kadar sisa klor bebas.</p>
<p>The Effect of Free Chlorine Residual Levels on Eye Irritation Complaints in Visitors to Swimming Pool X in Surabaya City</p>	

Abstrak
<p>Background: Swimming pool water management is an important factor in maintaining water quality so that it can prevent disease. One of these factors is high levels of free chlorine residual, which can cause eye irritation. Objective: This study aims to examine the effect of free chlorine residual levels on complaints of eye irritation in visitors to Swimming Pool X in Surabaya City. Method: This study is an analytical observational study with a cross-sectional design. Water samples from adult swimming pools were taken at two times, before and after the addition of chlorine, then analyzed in the laboratory. Data analysis was performed using the Spearman correlation test. Results: The average level of free chlorine residual.</p>

✉ Alamat korespondensi:
Poltekkes Kemenkes Ternate, Ternate - West Maluku Utara , Indonesia
Email: upmpoltekkesternate@gmail.co.id

ISSN 2597-7520

Pendahuluan

Tempat umum memiliki peran penting sebagai lokasi aktivitas bersama banyak orang. Karena adanya peningkatan interaksi dan kontak antar individu di tempat umum, menjadi resiko penyebaran penyakit, baik melalui kontak langsung maupun tidak langsung (Setiawan, 2021). Kolam renang adalah sarana publik yang disediakan untuk masyarakat guna berenang, berolahraga, dan bersantai. Apabila kualitas air kolam tidak memenuhi standar kesehatan lingkungan yang ditetapkan, kolam renang bisa menjadi tempat penyebaran penyakit dan masalah kesehatan, yang dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan (Fatimah, 2022). Berbagai jenis infeksi yang disebabkan oleh berenang disebut penyakit recreational water illness (RWIs), yang mencakup infeksi pada saluran pencernaan, kulit, telinga, pernapasan, mata, sistem saraf, serta infeksi pada luka.

Klorinasi adalah metode desinfeksi yang umum diterapkan pada kolam renang, untuk membersihkan dan menghilangkan kuman dalam air kolam. Jika dosis terlalu rendah, proses desinfeksi tidak akan efektif membunuh mikroorganisme patogen, sementara dosis yang terlalu tinggi dapat meninggalkan residu klorin yang berdampak negatif pada kesehatan (Utami, 2021). Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 menetapkan bahwa kadar sisa klor bebas pada air kolam renang harus berada dalam kisaran 1-1,5 mg/l. Klor bebas dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga cara, yaitu melalui kontak dengan kulit dan mata (dermal), inhalasi, dan serta tertelan (ingesti).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Utari et al. (2023) di lokasi wisata pemancingan 100 di Wunut, Kabupaten Klaten, ditemukan bahwa rata-rata kadar sisa klor bebas mencapai 1,6 mg/l. kadar sisa klor bebas tersebut tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Tingginya kadar klorin disebabkan oleh pemberian kaporit yang tidak tepat dosisnya, tanpa mengacu pada takaran yang sesuai. Penelitian oleh Windari & Purna (2021) menunjukkan bahwa kadar sisa klor di kolam renang anak adalah 1,2 mg/l, sementara di kolam renang dewasa mencapai 3,0 mg/l. Menurut penelitian Ramadhani (2022), keluhan iritasi mata setelah berenang dapat disebabkan oleh dua faktor kualitas air kolam renang dan perilaku manusia, seperti tidak menggunakan kacamata renang dan lamanya kontak dengan klorin, yang berhubungan dengan keluhan iritasi mata.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Muliastari (2021), dilaporkan bahwa 51 orang (60%) mengalami iritasi mata setelah berenang, sementara 34 orang (40%) tidak melaporkan keluhan tersebut. Penelitian ini juga mencatat bahwa pengunjung merasakan bau kaporit yang menyengat di sekitar kolam renang. Dari total pengunjung, 60 orang (62%) melaporkan iritasi mata, sedangkan 37 orang (38%) tidak mengalami keluhan tersebut. Penelitian

ini bertujuan untuk mengetahui dampak kadar klor sisa terhadap keluhan iritasi mata di Kolam Renang X, Kota Surabaya.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasi analitik dengan desain cross-sectional menggunakan metode *accidental sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar sisa klor bebas, sementara variabel terikatnya adalah keluhan iritasi mata. Penelitian dilakukan di Kolam Renang X di Kota Surabaya dari Januari hingga Mei 2024. Sampel air dari kolam renang dewasa diambil pada dua waktu, yaitu sebelum dan sesudah penambahan klorin. Teknik pengumpulan data meliputi pemeriksaan kadar sisa klor di laboratorium, pengukuran pH menggunakan pH *test kit*, observasi dengan checklist, dan wawancara menggunakan kuesioner. Analisis data dilakukan dengan analisis univariat dan bivariat, serta uji korelasi Spearman.

Hasil dan Pembahasan

1. Karakteristik Responden

Dari 97 responden sesuai dengan kriteria inklusi, pada pengumpulan data melalui kuisisioner menunjukkan karakteristik responden yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Pengunjung Kolam Renang

Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki – Laki	57	59
Perempuan	40	41
Umur		
12 – 25	73	75
26 – 45	24	25
Jumlah	97	100

Berdasarkan Tabel 1, dari 97 responden pengguna kolam renang, mayoritas adalah laki-laki sebanyak 57 responden (59%). Dari segi usia, mayoritas responden berada dalam rentang 12 – 25 tahun yaitu sebanyak 73 responden (75%).

a. Kualitas Kadar Sisa Klor Bebas Air Kolam Renang

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Sisa Klor Sebelum Dan Sesudah Diberikan Klorin di Kolam Renang X Kota Surabaya

No	Titik pengambilan sampel	Hasil pemeriksaan kadar sisa klor bebas	
		Sebelum	Sesudah
1.	Titik 1	0,40 mg/l TMS	0,62 mg/l TMS

2.	Titik 2	0,45 mg/l TMS	0,48 mg/l TMS
3.	Titik 3	0,45 mg/l TMS	2,24 mg/l TMS
Rata – rata		0,43 mg/l TMS	1,85 mg/l TMS

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan hasil di pemeriksaan kualitas air di kolam renang X Kota Surabaya, kadar sisa klor bebas sebelum diberi klorin rata – rata sebesar 0,43 mg/l dan sesudah diberi klorin rata – rata sebesar 1,85 mg/l. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar sisa klor bebas tidak memenuhi syarat sesuai standar yang ditetapkan untuk air kolam renang. Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023, kadar sisa klor bebas yang ditetapkan adalah antara 1 hingga 1,5 mg/l. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harariet et al. (2017), sebelum proses klorinasi, kadar sisa klorin hanya mencapai 0,01 mg/l, Hal ini bermakna bahwa nilainya masih di bawah standar yang ditentukan.

Penurunan yang terjadi diakibatkan oleh kondisi air kolam yang keruh dan berwarna hijau akibat lumut, kotoran, serta penggunaan kolam yang intensif oleh perenang setiap hari, yang signifikan mempengaruhi kualitas air. Menurut penelitian Harariet et al. (2017), penurunan kadar sisa klor dipengaruhi oleh berbagai faktor cuaca, seperti paparan sinar matahari sepanjang hari, yang menyebabkan klorin mudah menguap. Sinar dari cahaya matahari dapat secara signifikan mengurangi kadar klorin dalam kolam renang. Variasi jumlah pengunjung setiap hari juga mempengaruhi kadar klorin (Masitoh, 2019).

b. Kualitas pH Air Kolam Renang

Tabel 3. Hasil pemeriksaan pH sebelum dan sesudah diberikan klorin di kolam renang X Kota Surabaya

No	Titik pengambilan sampel	Hasil pengukuran pH	
		Sebelum	Sesudah
1.	Titik 1	7,6 MS	7 MS
2.	Titik 2	7,2 MS	7 MS
3.	Titik 3	7,2 MS	6,8 MS
Rata – rata		7,3 MS	6,9 TMS

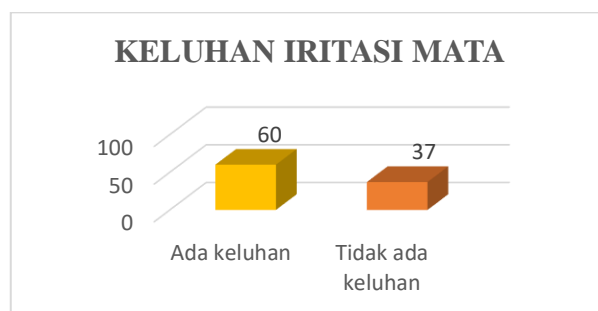
Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan hasil pengukuran pH di kolam renang X Kota Surabaya, menunjukkan bahwa rata – rata pH sebelum diberikan klorin adalah 7,3, sedangkan setelah diberikan klorin rata-rata menjadi 6,9. Hasil yang didapati dari penelitian ini selaras dengan temuan Lumbantobing et al. (2022), yang mencatat bahwa pH air kolam di Primbana Kota Medan adalah 6,8, yang menandakan bahwa

nilainya masih di bawah standar yang ditetapkan. Penurunan pH ini disebabkan oleh tingginya kadar sisa klor bebas yang masih tersisa dalam kolam renang.

Hasil penelitian ini, pH pada sampel air kolam renang dewasa tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk air kolam renang. Sesuai dengan Permenkes No 2 Tahun 2023, pH ideal untuk air kolam renang adalah antara 7 hingga 7,8. Menurut Sukadewi (2019), rendahnya pH air kolam renang disebabkan oleh peningkatan bahan organik di dalamnya, yang dapat berasal dari keringat atau urin para pengunjung yang berenang. Akibatnya pH turun menjadi asam. Kondisi pH yang rendah dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti sensasi terbakar pada mata, kulit kering, dan rasa gatal.

c. Keluhan Iritasi Mata Pada Pengunjung Kolam Renang



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Keluhan Iritasi Mata Pada Pengunjung Kolam Renang X Kota Surabaya

Berdasarkan hasil penelitian ini melalui wawancara dengan pengunjung kolam renang kolam renang X Kota Surabaya, diketahui bahwa dari responden yang berenang, 60 orang (62%) mengalami keluhan iritasi mata, sementara 37 orang (38%) tidak mengalami keluhan tersebut.

Tingginya kadar sisa klor bebas dalam air dan rendahnya pH di kolam renang merupakan dua faktor yang menyebabkan iritasi mata. Kondisi ini dapat mengakibatkan masalah kesehatan seperti sensasi perih di mata, mata merah, sensasi terbakar, dan gatal pada mata (Sukadewi, 2019). Konjungtivitis kimia atau keratitis kimia dapat muncul di mata setelah berenang di kolam yang menggunakan klorinasi (Hamida, 2021). Mencegah penyakit setelah berenang dengan menggunakan alat pelindung diri (APD) sebelum berenang, seperti kacamata renang, pelindung kepala, dan sunblock. Menggunakan kacamata renang dapat mengurangi iritasi mata, dan menggunakan sunblock dapat mencegah iritasi kulit setelah berenang.

d. Pengaruh Kadar Sisa Klor Terhadap Keluhan Iritasi Mata

Tabel 5. Distribusi Kadar Sisa Klor Bebas Terhadap Keluhan Iritasi Mata Pada Pengunjung Kolam Renang X Kota Surabaya Tahun 2024

No.	Variabel	N	Korelasi spearman	P(Sig2-tailed)
1.	Kadar sisa klor bebas terhadap keluhan iritasi mata	97	0,309	0,002

Hasil analisis statistik menunjukkan nilai P -value = 0,002 ($P < 0,05$), mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh antara kadar sisa klorin terhadap keluhan iritasi mata pada pengunjung kolam renang X Kota Surabaya. Penelitian ini sejalan dengan Azizaturrahmah (2018) yang menunjukkan adanya korelasi antara keluhan iritasi mata dengan kadar sisa klor. Penelitian serupa juga oleh (Rahmawati, 2018) yang menunjukkan adanya hubungan antara sisa klor dengan keluhan iritasi mata. Pentingnya desinfeksi pengolahan air kolam renang adalah untuk menjaga kualitasnya. Jika terdapat kadar sisa klorin yang tinggi, itu menunjukkan bahwa petugas kolam renang mungkin memberikan terlalu banyak klorin dan kaporit dalam proses desinfeksi.

Jika jumlah sisa klor dalam air kolam melebihi batas, itu dapat membahayakan kesehatan pengguna. Jika perenang terkena paparan klorin, mereka mungkin mengalami iritasi pada saluran pernapasan, sesak dada, masalah tenggorokan, batuk, iritasi kulit, dan iritasi mata (Windari & Purna, 2021).

e. Pengaruh Lama Berenang Terhadap Keluhan Iritasi Mata

Tabel 6. Distribusi Lama Berenang Terhadap Keluhan Iritasi Mata Pada Pengunjung Kolam Renang X Kota Surabaya

No.	Variabel	N	Korelasi spearman	P(Sig2-tailed)
1.	Lama berenang terhadap keluhan iritasi mata	97	0,161	0,114

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan uji korelasi Spearman, ditemukan bahwa nilai P -value sebesar 0,114 ($P > 0,05$), menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara durasi berenang dan keluhan iritasi mata pada pengunjung kolam renang X di Kota Surabaya. Temuan ini sejalan dengan Adhyaksa et al. (2021), yang juga menyatakan bahwa tidak ada korelasi antara lama waktu berenang dan keluhan iritasi mata.

Dalam pengamatan, beberapa pengunjung yang berenang dengan durasi waktu yang sama melaporkan mengalami iritasi mata, sementara yang

lain tidak merasakan keluhan tersebut. Hal ini disebabkan oleh variasi individu dalam respons terhadap paparan, yang dipengaruhi oleh tingkat kepekaan atau sensitivitas masing-masing orang. Dengan demikian, iritasi mata pada pengguna kolam renang dapat terjadi dalam rentang waktu yang bervariasi untuk setiap individu. Dari hasil wawancara dengan pengunjung kolam renang dewasa di kolam renang X Kota Surabaya, diketahui bahwa 71 orang (73%) yang berenang selama lebih dari satu jam mengalami keluhan iritasi mata, sementara 26 orang (27%) yang berenang kurang dari satu jam mengalami keluhan iritasi mata, sementara 26 orang (27%) yang berenang kurang dari satu jam juga mengalami keluhan yang sama.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapati dari penelitian yang telah dilaksanakan di kolam renang X Kota Surabaya diperoleh kesimpulan bahwa rata – rata kadar sisa klor bebas sebelum diberikan klorin sebesar 0,43 mg/l dan rata – rata sesudah diberikan klorin sebesar 1,85 mg/l. Pada rata – rata pH sebelum diberikan klorin sebesar 7,3 dan rata – rata sesudah diberikan klorin sebesar 6,9. Responden yang mengalami keluhan iritasi mata sebanyak 62% dan 38% tidak mengalami keluhan iritasi mata.

Berdasarkan analisis statistik, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara kadar sisa klor bebas dengan keluhan iritasi mata, dengan nilai P -value = 0,002 ($P < 0,05$), sementara lama berenang tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap keluhan iritasi mata P -value = 0,114 ($P > 0,05$). Disarankan petugas kolam renang untuk melakukan pemantauan terhadap kualitas air dengan melakukan pemeriksaan secara rutin kadar sisa klor dan pH, memberikan kaporit sesuai dosis yang sesuai dengan batas yang diperbolehkan dan pihak pengelola kolam renang memberikan papan himbauan bagi pengunjung yang berenang untuk menggunakan kaca mata renang, pakaian renang dan peralatan renang lainnya.

Daftar Pustaka

- Adhyaksa, N. B., Asiah, N., & Wilti, I. R. (2021). Gambaran Kualitas Kadar Chlorine, Suhu, Dan Ph Terhadap Faktor Lama Berenang Serta Penggunaan Kacamata Renang Pada Keluhan Iritasi Mata Perenang Di Kolam Renang Halim Perdana Kusuma Tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 18(1), 65–70.
- Afra Ramadhani, S. (2022). *Pengamatan Kadar Sisa Klor, Ph Air Serta Keluhan Iritasi Mata Pengguna Kolam Renang X Di Kabupaten Sragen Pada Tahun 2021*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Azizaturrahmah, F., Himayani, R., & Wulan, A. J. (2018). Hubungan Keluhan Iritasi Mata Dengan ama Kontak Dan Kadar Klorin Pada Air Kolam Renang Universitas Lampung

- Medula. *Jurnal Medula*, 10(1), 64.
- Elisa, P. Dwi. (2017). *Kualitas Kimia Air Kolam Dan Hubungan Perilaku Pengguna Kolam Terhadap Kejadian Dry Eyes Syndrome Di Kolam Renang Tws Padangan, Bojonegoro*. 416, 385–393.
- Fatimah, S. (2022). *Identifikasi Bakteri Pada Sampel Air Kolam Renang Di Pantai Parangtritis, Kretek, Bantul*.
- Hamida, H. P. (2021). *Hubungan Kadar Sisa Klor, Ph Air Dan Perilaku Perenang Terhadap Keluhan Iritasi Mata Pada Perenang Di Kolam Renang Kampung Main Cipulir (KMC) Kota Jakarta Selatan Tahun 2021*.
- Harariet, F., Darmiah, D., & Santoso, I. (2017). Hubungan Jumlah Perenang Dengan Sisa Klor Di Kolam Renang Antasari Banjarbaru Tahun 2016. *jurnal kesehatan lingkungan: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 14(1), 375–382.
- Lumbantobing, D. A., Hutagalung, M. H. P., & Erawati, S. (2022). Pengaruh Kadar Ph Air Kolam Renang Terhadap Kesehatan Rongga Mulut Atlet Renang. *Prima Journal Of Oral And Dental Sciences*, 5(2), 69–74.
- Masitoh, D. (2019). Perbedaan Risiko Kejadian Mata Kering Di Sub Laboratorium Renang Universitas Negeri Surabaya. In *E-Journal.Unair.Ac.Id* (Pp. 189–197).
- Muliasari, K. K. (2021). *Evaluasi Sanitasi Lingkungan Kolam Renang Umum Di Kecamatan Gunung Putri*.
- Kemkes RI. (2023). *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan*.
- Rahmadina, S. N., Zettira, T., & ... (2023). Analisis Hubungan Karakteristik, Perilaku, Dan Parameter Kimia Dengan Keluhan Kulit Pengguna Kolam Renang “X.” *Innovative: Journal Of ...*, 11201–11211.
- Rahmawati, N. (2018). Keluhan Iritasi Mata Perenang Di Kolam Renang. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 2(3), 465–475.
- Ramadhani, S. A. (2022). *Pengamatan Kadar Sisa Klor, Ph Air Serta Keluhan Iritasi Mata Pengguna Kolam Renang X Di Kabupaten Sragen Pada Tahun 2021*.
- Setiawan, A. N. (2021). *Gambaran Sanitasi Kolam Renang Di Gisting Kabupaten Tanggamus Tahun 2021*.
- Sukadewi, N. (2019). Keadaan Sanitasi Kolam Renang Tirta Yasa Desa Mambal Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung Tahun 2017.
- Utami, E. R. (2021). *Tinjauan Kadar Sisa Klor Pada Kolam Renang Palangi Tirta Tahun 2021*.
- Utari, N. W., Ganefati, S. P., & ... (2023). Kajian Sanitasi Kolam Renang Di Tempat Wisata Air Pemancingan 100 Di Wunut Kabupaten Klaten Tahun 2022.
- Wicaksono, B. (2019). Faktor Risiko Kejadian Iritasi Mata Pada Pengguna Kolam Renang X Di Kota Semarang. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Windari, I. A. P., & Purna, N. (2021). Tinjauan Sanitasi Kolam Renang Tirta Srinadi Klungkung Tahun 2021.