

## HUBUNGAN ANTARA PARAMETER FISIK DENGAN KANDUNGAN ESCHERICHIA COLI PADA KOLAM RENANG UMUM DI KOTA PADANG TAHUN 2025

LOLY NOVITA WINAS<sup>1</sup>, CICI APRILLIANI<sup>2</sup>, FAUZAN AKBAR<sup>3</sup>, WIDYA YUNITA  
FITRI<sup>4</sup>

Universitas Fort De Kock Bukittinggi<sup>1,2,3</sup>

email: lolynovitawinas@fdk.ac.id<sup>1</sup>, ciciaprilliani@fdk.ac.id<sup>2</sup>, fauzanakbar@fdk.ac.id<sup>3</sup>,  
widyayunita97@gmail.com<sup>4</sup>

**Abstract:** *Public swimming pools have the potential to become a medium for disease transmission if the water quality does not meet health standards. This study was motivated by the high risk of Escherichia coli (E. coli) contamination in public swimming pools in Padang City. The objectives of this study were to assess the physical parameters of the pool water (temperature, turbidity, odor, and swimmer density), detect the presence of E. coli, and analyze the relationship between the two. This study was a quantitative cross-sectional study using total sampling. The study sample consisted of 10 public swimming pools in Padang City that met the inclusion criteria. Data were obtained through field observations and laboratory tests, then analyzed using Spearman's correlation test with a significance level of 95%. The results showed that temperature and swimmer density mostly met the requirements, while turbidity (80%) and odor (100%) did not meet the requirements. A total of 70% of swimming pools tested positive for E. coli. Statistical tests showed that only turbidity was significantly associated with the presence of E. coli ( $p < 0.05$ ). In conclusion, the physical quality of public swimming pool water in Padang City does not fully meet standards, especially in terms of turbidity and odor. It is recommended that managers strengthen filtration and disinfection systems, conduct routine laboratory tests, and control the number of swimmers to prevent public health risks.*

**Keywords:** *Public Swimming Pools, Physical Parameters, Escherichia Coli, Water Quality*

**Abstrak:** Kolam renang umum berpotensi menjadi media penularan penyakit apabila kualitas air tidak memenuhi standar kesehatan. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya risiko kontaminasi bakteri Escherichia Coli (E. Coli) pada kolam renang umum di Kota Padang. Tujuan penelitian adalah menilai parameter fisik air kolam (suhu, kekeruhan, bau, dan kepadatan perenang), mendeteksi keberadaan E. Coli, serta menganalisis hubungan keduanya. Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan desain cross-sectional menggunakan teknik total sampling. Sampel penelitian adalah 10 kolam renang umum di Kota Padang yang memenuhi kriteria inklusi. Data diperoleh melalui observasi lapangan dan pemeriksaan laboratorium, kemudian dianalisis menggunakan uji Korelasi Spearman dengan tingkat signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan kepadatan perenang sebagian besar memenuhi syarat, sedangkan kekeruhan (80%) dan bau (100%) tidak memenuhi syarat. Sebanyak 70% kolam renang terdeteksi positif mengandung E. Coli. Uji statistik menunjukkan hanya kekeruhan yang berhubungan signifikan dengan keberadaan E. Coli ( $p < 0,05$ ). Kesimpulannya, kualitas fisik air kolam renang umum di Kota Padang belum sepenuhnya sesuai standar, terutama pada aspek kekeruhan dan bau. Disarankan agar pengelola memperkuat sistem filtrasi dan desinfeksi, melakukan pemeriksaan laboratorium rutin, serta mengontrol jumlah perenang untuk mencegah risiko kesehatan masyarakat.

**Keywords:** Kolam Renang Umum, Parameter Fisik, Escherichia Coli, Kualitas Air

### A. Pendahuluan

Kolam renang telah menjadi salah satu fasilitas umum yang sangat diminati oleh masyarakat, berfungsi sebagai tempat rekreasi dan olahraga. Meskipun kolam renang menawarkan banyak manfaat bagi kesehatan fisik dan mental, keberadaannya juga membawa risiko kesehatan yang signifikan, terutama terkait dengan kualitas air dan sanitasi.

Tempat-tempat umum, termasuk kolam renang, memiliki potensi tinggi untuk menjadi lokasi penularan penyakit, pencemaran lingkungan, dan masalah kesehatan lainnya. Oleh karena itu,

penting untuk melakukan pengawasan dan pemeriksaan sanitasi secara rutin di tempat-tempat umum untuk memastikan kebersihan dan melindungi kesehatan masyarakat dari kemungkinan penularan penyakit. Fasilitas layanan umum yang harus memenuhi standar sanitasi lingkungan mencakup tempat-tempat yang beroperasi secara komersial, lokasi yang memfasilitasi penularan penyakit, serta tempat layanan umum dengan tingkat kunjungan yang tinggi (Sinantong, M. Junias Marilyn Susanti, 2022).

Air kolam renang merupakan air yang digunakan untuk kegiatan olahraga dan harus memenuhi standar kesehatan tertentu. Kualitas air tersebut perlu dijaga secara rutin dan berkelanjutan agar tetap bebas dari pencemaran. Dengan menjaga kondisi ini, risiko penularan penyakit yang dapat ditularkan melalui air dapat diminimalkan. Salah satu indikator biologis untuk menilai kualitas air kolam renang adalah jumlah bakteri *Escherichia Coli*, yang seharusnya kurang dari 1 CFU/100 ml pada sampel yang diuji setiap bulan (Kemenkes, 2023). Pencemaran air kolam renang juga dapat disebabkan oleh faktor eksternal, seperti kontaminasi dari hewan liar yang berada di sekitar kolam, serta limbah yang dibawa oleh pengguna kolam renang itu sendiri. Menurut WHO (2023), kontaminasi mikrobiologis dapat berasal dari kotoran manusia dan hewan, serta dari sisa metabolisme tubuh seperti urin dan keringat. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengawasan dan pengujian kualitas air secara berkala untuk memastikan bahwa kolam renang tetap aman untuk digunakan (WHO, 2023).

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan juga menekankan pentingnya sanitasi yang baik di kolam renang. Peraturan ini menetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan untuk kolam renang, termasuk pengawasan rutin terhadap kualitas air, penyediaan fasilitas sanitasi yang memadai, dan larangan berenang bagi individu yang menderita penyakit menular. Dengan penerapan peraturan ini, diharapkan dapat mengurangi risiko kontaminasi dan meningkatkan keselamatan pengguna kolam renang (Permenkes, 2023).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi, air kolam renang wajib memenuhi parameter fisik dan mikrobiologis, termasuk tidak boleh mengandung *Escherichia Coli* dalam 100 ml air. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pengawasan kualitas air kolam renang di beberapa daerah belum optimal, terutama pada aspek pemeriksaan rutin terhadap parameter fisik dan bakteriologis (Permenkes, 2017).

Parameter fisik seperti suhu, kekeruhan, bau dan warna, dan kepadatan pengunjung merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi keberadaan dan pertumbuhan mikroorganisme di dalam air kolam. Suhu yang tinggi misalnya, dapat menurunkan efektivitas desinfektan seperti klorin, sehingga memungkinkan bakteri patogen untuk bertahan hidup. Begitu pula dengan tingkat kekeruhan dan bau yang bisa menjadi indikator adanya bahan organik atau kontaminan dalam air.

Kota Padang sebagai kota pesisir dan destinasi wisata tentu memiliki sejumlah kolam renang umum yang digunakan oleh masyarakat dan wisatawan. Namun, belum banyak data yang tersedia secara spesifik mengenai hubungan antara parameter fisik air kolam renang dengan kandungan *Escherichia Coli*, khususnya di wilayah ini. Hal ini menjadi celah penting yang perlu diteliti sebagai upaya mendukung kesehatan lingkungan serta pencegahan penyakit yang bersumber dari air kolam.

Data yang diperoleh dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP), terdapat dua jenis kolam renang yang ada di Kota Padang, yaitu kolam renang hotel sebanyak 42 buah dan kolam renang umum sebanyak 16 buah. Berdasarkan survey awal yang telah dilakukan peneliti sebanyak 5 kolam renang umum. Ditemukan bahwa 4 kolam renang umum tidak melakukan pemeriksaan kualitas air ke laboratorium dan kondisi fisik air tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan, seperti air keruh, tidak jernih. Dalam hal ini, penulis lebih tertarik untuk meneliti kualitas air kolam renang umum, khususnya dari aspek parameter fisik dan bakteriologis, dengan fokus pada keberadaan bakteri *Escherichia Coli*.

Pemilihan kolam renang umum sebagai objek penelitian adalah karena fasilitas ini memiliki tingkat aksesibilitas yang lebih tinggi bagi masyarakat luas dibandingkan dengan

kolam renang hotel, yang umumnya digunakan oleh tamu tertentu dan memiliki kontrol internal yang lebih ketat. Selain itu, kolam renang umum cenderung memiliki frekuensi penggunaan yang lebih padat dan beragam, sehingga risiko kontaminasi air lebih besar. Oleh karena itu, kolam renang umum dinilai lebih representatif untuk menggambarkan potensi bahaya kesehatan masyarakat jika tidak dilakukan pengawasan kualitas air secara rutin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi sebenarnya di lapangan serta menjadi bahan evaluasi dan rekomendasi untuk pengelolaan kolam renang umum yang lebih higienis dan sesuai standar kesehatan.

### **B. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini membahas hubungan antara parameter fisik air (suhu, bau, kekeruhan, kepadatan pengunjung) dengan kandungan bakteri *Escherichia Coli* pada kolam renang umum. Parameter fisik diukur di lokasi kolam, sementara *Escherichia Coli* diperiksa secara mikrobiologis di laboratorium. Penelitian dilakukan karena kolam renang umum memiliki tingkat penggunaan tinggi dan berpotensi menjadi media penularan penyakit jika kualitas airnya tidak memenuhi standar kesehatan. *E. Coli* merupakan indikator kontaminasi fekal, sehingga penting untuk mengetahui apakah ada hubungan dengan kondisi fisik air.

Terdapat 16 kolam renang umum yang ada di Kota Padang yang sudah memenuhi kriteria inklusi untuk penelitian ini. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2025, dengan waktu pelaksanaan pengumpulan data direncanakan pada bulan Juli - Agustus 2025. Subjek penelitian adalah kolam renang umum dengan pihak pengelola sebagai responden pendukung untuk pengambilan data observasi dan izin pengambilan sampel pada saat penelitian dilakukan.

Penelitian menggunakan metode kuantitatif analitik dengan pendekatan cross-sectional, dan teknik pengambilan sampel secara total sampling. Pemeriksaan parameter fisik dilakukan di lapangan, sedangkan pemeriksaan *E. Coli* dilakukan di laboratorium menggunakan metode Colony Forming Unit (CFU) atau filtrasi membran.

### **C. Pembahasan dan Analisa**

Wilayah Kota Padang memiliki ketinggian yang bervariasi menurut kecamatannya, yaitu antara 0 – 1853 m di atas permukaan laut dengan daerah tertinggi adalah Kecamatan Lubuk Kilangan. Kota Padang secara administrasi terdiri dari 11 Kecamatan dan memiliki 104 kelurahan dengan kecamatan terluas adalah Koto Tengah yang mencapai 232,25 km<sup>2</sup> (33,42%) dan terkecil adalah Padang Barat yaitu 7,00 km<sup>2</sup> (1,01%).

#### **Analisa Univariat**

#### **Distribusi Frekuensi Suhu Air Kolam Renang Umum di Kota Padang Tahun 2025**

Suhu	(f)	%
Memenuhi Syarat	10	100
Tidak Memenuhi Syarat	0	0
Total	10	100

Berdasarkan tabel pada parameter fisik suhu air kolam renang umum di kota padang tahun 2025, seluruh kolam renang umum yang diteliti di Kota Padang, yaitu sebanyak 10 kolam (100%), memiliki suhu air yang memenuhi syarat sesuai ketentuan Permenkes No. 2 Tahun 2023, yakni berada dalam rentang 16–40°C. Tidak ditemukan adanya kolam renang yang suhunya berada di luar ketentuan tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa dari aspek suhu, pengelolaan kolam renang umum di Kota Padang telah sesuai dengan standar kesehatan lingkungan yang berlaku.

Dalam perspektif kesehatan lingkungan, suhu air merupakan salah satu parameter fisik yang berperan penting dalam menjaga kualitas dan keamanan lingkungan rekreasi air. Suhu air

yang sesuai standar tidak hanya memberikan kenyamanan bagi pengguna, tetapi juga mencegah kondisi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme patogen. Suhu yang lebih hangat dapat mempercepat proliferasi mikroba dan meningkatkan risiko infeksi di fasilitas air rekreasi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Natnael dkk. (2023) di Ethiopia, yang menyatakan bahwa suhu kolam renang yang memenuhi standar cenderung memiliki kualitas mikrobiologis lebih baik. Demikian juga penelitian oleh Bouzid dkk. (2024) menunjukkan bahwa pemeliharaan suhu dalam rentang standar merupakan salah satu strategi penting dalam mencegah kontaminasi mikrobiologis pada kolam renang umum. Namun, hasil penelitian ini tidak sepenuhnya sejalan dengan temuan Hassanein dkk. (2023), yang melaporkan bahwa meskipun suhu berada dalam kisaran aman, kondisi iklim tropis dengan suhu relatif hangat tetap memungkinkan proliferasi mikroorganisme patogen sehingga meningkatkan risiko infeksi. Laporan Joint Research Centre (2025) juga mengindikasikan bahwa perubahan iklim yang meningkatkan suhu air dapat memperburuk kualitas lingkungan akuatik, bahkan ketika suhu masih dalam batas standar regulasi.

Peneliti berasumsi bahwa kolam renang umum di Kota Padang telah menjalankan manajemen kualitas air dengan baik, khususnya dalam aspek suhu. Faktor geografis dan iklim tropis di Kota Padang kemungkinan berkontribusi dalam menjaga suhu air tetap berada dalam rentang yang sesuai standar. Selain itu, adanya pengelolaan rutin seperti sirkulasi dan pergantian air diduga turut membantu stabilitas suhu. Namun, tetap perlu diantisipasi bahwa suhu yang sesuai standar tidak otomatis menjamin terbebas dari risiko mikrobiologis, mengingat faktor lain seperti kebersihan perenang dan kualitas desinfeksi juga berperan besar. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengelola kolam renang tetap melakukan pemantauan rutin terhadap suhu air sebagai bagian dari upaya pengendalian kualitas lingkungan dan perilaku pengunjung. Selain itu, perlu dipadukan dengan pemantauan parameter lain seperti kekeruhan, pH, dan kadar klorin untuk memastikan keamanan air kolam secara menyeluruh. Pemerintah daerah juga dapat mendorong penguatan regulasi serta inspeksi berkala agar standar kesehatan lingkungan tetap terjaga. Mengingat potensi pengaruh perubahan iklim, penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi dinamika suhu air kolam renang di Kota Padang dalam kaitannya dengan kualitas mikrobiologis air.

### **Distribusi Frekuensi Parameter Fisik Kekeruhan Air Kolam Renang Umum di Kota Padang Tahun 2025**

<b>Kekeruhan</b>	<b>(f)</b>	<b>%</b>
Memenuhi Syarat	2	20
Tidak Memenuhi Syarat	8	80
Total	10	100

Hasil dari tabel diatas dapat diketahui bahwa dari total 10 sampel air kolam renang yang diperiksa, hanya 2 sampel (20%) yang memiliki tingkat kekeruhan memenuhi syarat, sedangkan sebagian besar yaitu 8 sampel (80%) menunjukkan tingkat kekeruhan yang tidak memenuhi syarat. Temuan ini memperlihatkan bahwa kualitas fisik air kolam renang di lokasi penelitian masih didominasi oleh kondisi yang tidak sesuai dengan standar baku mutu kesehatan lingkungan.

Kekeruhan merupakan salah satu parameter fisik yang sangat penting dalam menilai kualitas air. Menurut Permenkes RI Nomor 02 tahun 2023, batas maksimal kekeruhan air kolam renang adalah 0,5 NTU. Air yang keruh tidak hanya memengaruhi kenyamanan perenang, tetapi juga dapat menurunkan efektivitas disinfektan seperti klorin dalam membunuh mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat WHO (2017) yang menyatakan bahwa partikel tersuspensi dalam air dapat melindungi mikroorganisme dari paparan disinfektan, sekaligus menjadi media tumbuh bagi bakteri patogen.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Hiola dkk. (2022) di Kota Gorontalo yang melaporkan bahwa sebagian besar kolam renang umum memiliki tingkat kekeruhan di atas

ambang batas, dan kondisi ini berhubungan erat dengan keberadaan *Escherichia coli*. Studi Mopangga dkk. (2022) di Kota Gorontalo juga menemukan adanya hubungan antara kondisi sanitasi kolam renang, termasuk kekeruhan, dengan keberadaan *Escherichia coli*. Kedua penelitian tersebut menegaskan bahwa kekeruhan tinggi berimplikasi pada menurunnya kualitas mikrobiologis air kolam (Hiola et al., 2022). Namun, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan temuan Fitriani dkk. (2022) di Surabaya yang melaporkan bahwa meskipun terdapat kolam renang dengan tingkat kekeruhan lebih dari batas standar, kualitas mikrobiologis air masih memenuhi syarat. Hal ini mengindikasikan bahwa selain kekeruhan, faktor lain seperti dosis klorin, pH, dan manajemen filtrasi turut berperan dalam menentukan kualitas mikrobiologis air kolam renang.

Peneliti berasumsi bahwa tingginya angka kolam renang dengan kekeruhan  $\geq 0,5$  NTU (80%) disebabkan oleh kurang optimalnya sistem filtrasi, sirkulasi, serta tingginya beban pencemar dari pengguna. Perilaku perenang yang tidak mandi sebelum masuk kolam, penggunaan lotion dan kosmetik, serta kontaminasi dari keringat dan urine memperparah kondisi kekeruhan. Hal ini menunjukkan lemahnya pengendalian faktor pencemar yang seharusnya diantisipasi melalui manajemen pengelolaan kolam renang yang lebih ketat. Oleh karena itu, disarankan agar Pengelola kolam renang perlu meningkatkan pemeliharaan sistem filtrasi dan memperbaiki manajemen sirkulasi air agar tingkat kekeruhan dapat ditekan. Selain itu, perlu dilakukan edukasi kepada pengunjung mengenai pentingnya mandi sebelum berenang untuk mengurangi beban pencemar organik. Pemerintah daerah disarankan memperkuat program inspeksi dan pemantauan kualitas fisik air kolam renang, khususnya pada parameter kekeruhan, karena berdampak langsung pada efektivitas desinfeksi dan keamanan kesehatan pengguna.

#### Distribusi Frekuensi Parameter Fisik Bau Air Kolam Renang Umum di Kota Padang Tahun 2025

Bau	(f)	%
Memenuhi Syarat	0	0
Tidak Memenuhi Syarat	10	100
Total	10	100

Berdasarkan hasil pemeriksaan, seluruh kolam renang (100%) tidak memenuhi syarat karena masih terdeteksi adanya bau. Penentuan bau dilakukan secara organoleptik, yaitu dengan menggunakan indera penciuman untuk menilai ada atau tidaknya aroma yang keluar dari air kolam. Air kolam renang yang memenuhi standar kesehatan lingkungan seharusnya tidak berbau, sebagaimana disebutkan dalam Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kolam Renang, Pemandian Umum, dan Spa (Permenkes, 2023).

Metode organoleptik ini umum digunakan dalam pemeriksaan kualitas fisik air karena mampu mendeteksi secara langsung adanya bau khas, misalnya bau klorin menyengat, bau amis, atau bau lain yang menandakan adanya pencemaran kimia maupun biologis. Menurut World Health Organization (WHO, 2023), pemeriksaan organoleptik melalui penciuman merupakan salah satu cara praktis untuk menilai kualitas air di lapangan, meskipun hasilnya bersifat subjektif dan sebaiknya didukung dengan analisis kimia. Bau pada air kolam renang umumnya diakibatkan oleh terbentuknya senyawa chloramines, yaitu hasil reaksi klorin dengan bahan organik seperti keringat, urine, maupun sisa kosmetik perenang. Keberadaan senyawa ini selain menimbulkan bau tidak sedap juga dapat menyebabkan iritasi mata dan kulit (CDC, 2023). Temuan ini sejalan dengan studi "Overview of Swimming Pool Sanitation Conditions in Cimahi City" yang mana studi tersebut mengevaluasi kondisi sanitasi dan praktik desinfeksi di beberapa kolam renang kota Cimahi, dan melaporkan adanya

aroma/indikasi bau yang kuat sebagai salah satu masalah sanitasi yang umum ditemukan (Sunandar et al., 2025). Namun, penelitian ini tidak sejalan dengan studi Fitriani dkk. (2022) di Surabaya yang menemukan bahwa meskipun kualitas fisik air termasuk bau sudah memenuhi syarat, masih terdapat bakteri patogen pada beberapa kolam renang. Hal ini menunjukkan bahwa ketiadaan bau tidak selalu menjadi indikator mutlak bebas dari risiko mikrobiologis. Dengan kata lain, bau memang penting sebagai parameter fisik, tetapi harus selalu dianalisis bersama dengan parameter lain.

Berdasarkan kondisi di Kota Padang, peneliti berasumsi bahwa bau yang ditemukan pada semua kolam renang terutama disebabkan oleh kombinasi faktor: penggunaan klorin yang mungkin kurang optimal (stadium dosis klorin bebas tidak stabil atau kurang sering diuji), akumulasi bahan organik oleh perenang (keringat, urin, kosmetik), serta kurangnya penggantian air atau sistem sirkulasi / ventilasi yang tidak memadai untuk mengeluarkan udara yang mengandung kloramin dari permukaan kolam atau ruangan kolam. Faktor-lain seperti waktu pemakaian kolam (jam sibuk) dan aktivitas pengguna juga mungkin mempercepat akumulasi prekursor bau.

Saran peneliti adalah agar pengelola kolam renang melakukan pengukuran kadar klorin bebas dan kloramin residual secara rutin — paling tidak beberapa kali sehari — serta menjaga agar dosis desinfektan yang digunakan sesuai standar dan stabil. Disarankan juga untuk meningkatkan sirkulasi air dan ventilasi, terutama pada kolam indoor atau kolam yang tertutup, sehingga udara yang mengandung kloramin bisa diganti atau dikeluarkan. Selain itu, penting untuk meningkatkan edukasi kepada perenang agar mandi terlebih dahulu, menggunakan pakaian renang bersih, dan mengurangi penggunaan barang kosmetik atau bahan organik yang mudah larut di air.

#### **Distribusi Frekuensi Parameter Fisik Kepadatan Perenang di Kolam Renang Umum di Kota Padang Tahun 2025**

<b>Kepadatan Perenang</b>	<b>(f)</b>	<b>%</b>
Memenuhi Syarat	9	90
Tidak Memenuhi Syarat	1	10
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa sebanyak 9 kolam renang (90%) memenuhi syarat kepadatan perenang, sementara 1 kolam (10%) tidak memenuhi syarat. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas kolam renang umum di Kota Padang sudah memiliki pengaturan jumlah perenang yang relatif sesuai standar, meskipun masih ada satu kolam yang tidak terkontrol kepadatannya.

Secara teoretis, kepadatan perenang atau bather load merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kualitas air. WHO (2023) menekankan bahwa semakin banyak jumlah perenang, semakin tinggi pula masukan bahan organik seperti keringat, urin, sisa kosmetik, serta kulit mati ke dalam air, sehingga dapat meningkatkan kekeruhan dan mempercepat terbentuknya kloramin yang menyebabkan bau serta menurunkan efektivitas klorin. Oleh karena itu, pengaturan jumlah perenang mutlak diperlukan untuk menjaga standar kualitas air kolam renang (WHO, 2023).

Temuan penelitian ini sejalan dengan studi Mustapha et al. (2020) di Ghana, yang menunjukkan bahwa tingginya kepadatan perenang berkorelasi dengan meningkatnya jumlah bakteri, meskipun parameter fisik seperti suhu masih dalam ambang aman. Hasil ini memperkuat bahwa kepadatan merupakan faktor yang memengaruhi kualitas mikrobiologis air (Mustapha & Abobi, 2020).

Namun, hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Talita, Nurjazuli, & Dangiran (2016) di Kota Semarang menunjukkan bahwa meskipun kepadatan pengguna kolam relatif sesuai standar dan beberapa parameter fisika kolam sudah memenuhi syarat, tetap ditemukan bahwa angka bakteri (microbial count) di beberapa kolam renang melebihi baku mutu mikrobiologis. Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan perenang yang sesuai standar tidak otomatis menjamin mutu mikrobiologis air yang baik. Faktor-lain seperti efektivitas filtrasi, frekuensi pergantian air, dosis desinfektan (seperti klorin), dan sanitasi pengguna (misalnya mandi sebelum berenang) juga memegang peranan penting (Talita, S. Nurjazuli, 2016).

Peneliti berasumsi bahwa kepatuhan 90% kolam renang terhadap standar kepadatan perenang di Kota Padang dapat dipengaruhi oleh adanya pengawasan reguler serta kesadaran pengelola terhadap risiko kesehatan. Sementara itu, adanya satu kolam yang tidak memenuhi syarat diduga disebabkan oleh lemahnya manajemen jumlah pengunjung pada jam sibuk atau hari libur, sehingga terjadi overcapacity yang dapat meningkatkan risiko pencemaran air dan penyebaran penyakit.

Saran peneliti adalah agar pengelola kolam menerapkan sistem pembatasan kapasitas lebih tegas, terutama pada jam-jam sibuk. Misalnya dengan memberlakukan jadwal sesi berenang, membatasi jumlah pengguna sesuai luas kolam, dan meningkatkan frekuensi pemeriksaan parameter kualitas air saat jumlah pengunjung tinggi. Edukasi kepada perenang mengenai pentingnya mandi sebelum berenang juga harus ditingkatkan.

### Distribusi Frekuensi Bakteri Escherichia Coli pada Kolam Renang Umum di Kota Padang Tahun 2025

Bakteri E.Coli	(f)	%
Memenuhi Syarat	3	30
Tidak Memenuhi Syarat	7	70
Total	10	100

Tabel diatas menunjukkan bahwa hanya 2 kolam renang (20%) yang memenuhi syarat karena negatif Escherichia Coli, sedangkan 8 kolam renang (80%) tidak memenuhi syarat karena positif mengandung bakteri tersebut. Kondisi ini menegaskan bahwa sebagian besar kolam renang umum di Kota Padang memiliki kualitas mikrobiologis yang rendah dan tidak sesuai dengan standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, yang mengharuskan air kolam bebas dari E. Coli. Tingginya angka ketidakpatuhan ini menjadi perhatian serius, mengingat keberadaan E. Coli merupakan indikator pencemaran tinja yang dapat meningkatkan risiko penularan penyakit diare, infeksi saluran pencernaan, hingga penyakit kulit (Permenkes, 2023).

Secara teoretis, E. Coli adalah bakteri indikator sanitasi yang sering digunakan untuk menilai kualitas mikrobiologis air. Keberadaannya menunjukkan adanya kontaminasi fekal dari perenang maupun lingkungan sekitar kolam. WHO (2022) menegaskan bahwa standar baku kualitas air kolam renang adalah 0 CFU/100 ml untuk E. Coli, sehingga keberadaan satu saja koloni sudah menandakan adanya pencemaran. Kegagalan menjaga mutu desinfeksi, kekeruhan yang tinggi, serta perilaku perenang yang tidak higienis (tidak bilas, buang air di kolam) merupakan faktor dominan yang meningkatkan risiko kontaminasi E. Coli.

Temuan penelitian ini sejalan dengan studi Sinaga et al. (2022) di Kupang, yang melaporkan bahwa sebagian besar kolam renang tidak memenuhi standar mikrobiologis dan positif E. Coli, terutama kolam dengan kekeruhan tinggi (Sinaga & Ndun, 2025). Hasil ini juga diperkuat oleh penelitian Sunandar et al. (2025) di Cimahi yang menemukan bahwa masih terdapat kolam renang dengan kualitas mikrobiologis rendah akibat pengelolaan klorin yang tidak konsisten (Sunandar et al., 2025). Namun, hasil ini tidak sejalan dengan penelitian di Manado, yang justru menunjukkan bahwa sebagian besar kolam memenuhi syarat mikrobiologis meskipun ada beberapa yang positif E. Coli. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh variasi kualitas filtrasi air, efektivitas penggunaan klorin, serta perbedaan jumlah dan perilaku pengguna kolam.

Berdasarkan pengamatan lapangan, peneliti berasumsi bahwa tingginya angka kolam yang positif E. Coli di Kota Padang disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya sistem desinfeksi yang kurang optimal, Faktor perilaku perenang, seperti tidak mandi sebelum berenang atau bahkan buang air di kolam, juga memperburuk kondisi ini.

Sebagai saran, pengelola kolam perlu meningkatkan pengawasan kadar klorin bebas secara rutin, memperbaiki sistem sirkulasi air, dan melakukan pemeriksaan mikrobiologis minimal sebulan sekali. Selain itu, edukasi kepada perenang mengenai pentingnya kebersihan diri sebelum masuk kolam juga sangat diperlukan.

### Analisa Bivariat

#### Hubungan Kekeruhan Air dengan Keberadaan Bakteri Escherichia Coli Pada Kolam Renang di Kota Padang Tahun 2025

Variabel	N	<i>p</i> – value	r
Kekeruhan			
<i>Escherichia Coli</i>	10	0,010	0,764

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,764 dengan signifikansi ( $p = 0,010$ ), yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kekeruhan air dengan keberadaan Escherichia Coli pada kolam renang umum. Secara teori, Partikel tersuspensi (suspended solids) dan zat organik terlarut dalam air meningkatkan kebutuhan klorin (chlorine demand) dan dapat melindungi mikroorganisme dari proses desinfeksi karena partikel–mikroorganisme bisa melekat (attach) pada partikel sehingga tidak terkena langsung desinfektan. Selain itu, partikel tersuspensi menyerap dan/atau memantulkan cahaya sehingga mengurangi penetrasi cahaya (termasuk cahaya UV bila digunakan) dan mengganggu proses desinfeksi yang bergantung pada cahaya. Fenomena ini juga berarti bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan / kandungan suspensi, maka efektivitas klorin menurun dan kontak antar klorin dengan mikroba kurang optimal.. Tingginya tingkat kekeruhan dapat melindungi bakteri dari kontak langsung dengan klorin sehingga memungkinkan E. Coli bertahan hidup lebih lama dalam air.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Suryani dkk. (2019) yang melaporkan adanya hubungan signifikan antara kekeruhan dengan kualitas mikrobiologi air, di mana peningkatan kekeruhan berkorelasi dengan meningkatnya jumlah bakteri fekal koliform termasuk E. Coli. Namun, hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Pratama dkk. (2021) yang menemukan tidak adanya hubungan signifikan antara kekeruhan dan keberadaan E. Coli, karena faktor desinfeksi dinilai lebih berperan dalam menekan pertumbuhan bakteri meskipun tingkat kekeruhan tinggi.

Peneliti berasumsi bahwa hubungan signifikan pada penelitian ini terjadi karena tingginya aktivitas perenang yang tidak diimbangi dengan sistem filtrasi dan sirkulasi air yang optimal. Selain itu, perilaku sebagian perenang yang tidak melakukan pembilasan tubuh sebelum memasuki kolam renang diduga turut meningkatkan beban pencemar organik berupa keringat, sisa kosmetik, maupun urine, sehingga memperburuk tingkat kekeruhan. Kondisi ini berpotensi menciptakan lingkungan yang lebih mendukung keberlangsungan hidup bakteri, termasuk E. Coli. Oleh karena itu, disarankan agar pengelola kolam renang meningkatkan sistem filtrasi dan sirkulasi air, serta memastikan kadar klorin selalu sesuai standar. Selain itu, edukasi kepada pengunjung mengenai pentingnya mandi atau bilas sebelum berenang juga diperlukan untuk menurunkan beban pencemar dan mencegah peningkatan kekeruhan yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri.

### Hubungan Kepadatan Perenang dengan Keberadaan *Escherichia Coli*

Variabel	<i>Np – value</i>	r
Kepadatan Perenang <i>Escherichia Coli</i>	100,545	0,218

Hasil tabel diatas menunjukkan bahwa berdasarkan uji korelasi Spearman antara kepadatan perenang dan keberadaan *Escherichia Coli* diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,218 dengan nilai signifikansi  $p = 0,545$ . Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan perenang dan keberadaan *E. Coli* pada air kolam renang umum. Dengan demikian, meskipun kolam digunakan oleh banyak perenang, hal tersebut tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan jumlah bakteri *E. Coli* yang terdeteksi.

Secara teoritis, kepadatan perenang memengaruhi kualitas air melalui peningkatan beban pencemar organik yang terbawa ke dalam kolam, seperti keringat, urine, minyak tubuh, maupun sisa kosmetik. Beban organik ini dapat bereaksi dengan klorin, menurunkan konsentrasi klorin bebas, dan secara tidak langsung berpotensi meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme, termasuk *E. Coli*. Namun, teori ini juga menekankan bahwa keberadaan *E. Coli* lebih erat terkait dengan sumber kontaminasi fekal langsung, sehingga kepadatan perenang tidak selalu menjadi faktor penentu utama jika sistem sirkulasi dan desinfeksi kolam berjalan efektif (LeChevallier & Au, 2019).

Penelitian ini sejalan dengan temuan Wahyuni et al. (2020) yang melaporkan bahwa kepadatan perenang tidak berhubungan signifikan dengan keberadaan *E. Coli* karena sistem filtrasi dan desinfeksi kolam yang baik mampu menekan pertumbuhan bakteri meskipun jumlah pengguna tinggi. Namun, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Pratama et al. (2018) yang menemukan adanya hubungan signifikan antara kepadatan perenang dan pencemaran mikrobiologis pada kolam renang umum. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh variasi sistem pengelolaan air kolam, frekuensi perawatan, serta tingkat kepatuhan pengunjung terhadap kebersihan diri sebelum berenang.

Peneliti berasumsi, kepadatan perenang memang berpotensi meningkatkan pencemar organik di dalam air, terutama apabila pengunjung tidak mandi bilas sebelum masuk ke kolam. Sisa keringat, urine, dan bahan organik lain dapat memperbesar kebutuhan klorin, menurunkan efektivitas desinfeksi, dan secara teoritis meningkatkan peluang bertahannya *E. Coli*. Namun, pada penelitian ini, kemungkinan faktor pengelolaan kolam yang cukup baik—seperti sirkulasi air dan pengendalian desinfeksi—menjadi alasan mengapa kepadatan perenang tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan keberadaan *E. Coli*.

Berdasarkan hasil tersebut, disarankan agar pengelola kolam tetap memperhatikan kepadatan pengguna, khususnya pada jam-jam ramai, dengan memastikan sirkulasi dan desinfeksi air berfungsi optimal. Selain itu, pengunjung perlu diberi edukasi untuk mandi bilas sebelum berenang guna menekan beban organik yang masuk ke kolam. Penelitian lebih lanjut juga direkomendasikan untuk menilai hubungan kepadatan perenang dengan parameter lain, seperti kadar kloramin atau total organic carbon (TOC), yang dapat menjadi indikator lebih representatif terhadap pengaruh aktivitas perenang pada kualitas air.

#### D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian pada kolam renang umum, seluruh kolam telah memenuhi standar suhu air sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023, namun suhu air tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan keberadaan *Escherichia coli*, yang mengindikasikan bahwa kualitas mikrobiologis air lebih dipengaruhi oleh sanitasi dan efektivitas desinfeksi; sebagian besar kolam renang tidak memenuhi standar kekeruhan, dan parameter ini terbukti memiliki hubungan yang kuat dan signifikan dengan keberadaan *Escherichia coli*, sehingga kekeruhan merupakan faktor fisik yang paling berpengaruh terhadap kualitas mikrobiologis air; seluruh

kolam juga menunjukkan adanya bau akibat pembentukan kloramin dari reaksi klorin dengan bahan organik, namun bau tidak berhubungan signifikan dengan keberadaan bakteri sehingga lebih mencerminkan akumulasi bahan organik; sementara itu, sebagian besar kolam telah memenuhi standar kepadatan perenang dan parameter ini juga tidak berhubungan signifikan dengan keberadaan *Escherichia coli*, sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa kekeruhan air merupakan parameter fisik utama yang berpengaruh terhadap kontaminasi *Escherichia coli*, sedangkan suhu, bau, dan kepadatan perenang tidak menunjukkan hubungan yang bermakna (Permenkes, 2023).

Disarankan agar pengelola kolam renang melakukan pemantauan rutin terhadap parameter fisik dan mikrobiologis air, khususnya kekeruhan yang terbukti berhubungan dengan keberadaan *E. coli*, dengan meningkatkan efektivitas sistem filtrasi dan sirkulasi, mengoptimalkan penggunaan desinfektan terutama klorin sesuai dosis standar serta melakukan pengukuran klorin bebas secara berkala, menjaga kebersihan fasilitas penunjang seperti kamar mandi, ruang ganti, dan saluran pembuangan, serta memberikan edukasi kepada pengguna mengenai pentingnya mandi sebelum berenang dan menerapkan perilaku higienis; sementara itu, masyarakat atau pengguna kolam renang diharapkan dapat meningkatkan kesadaran untuk berperilaku hidup bersih dan sehat sebelum dan setelah berenang, lebih selektif dalam memilih kolam renang yang jernih, tidak berbau, dan memiliki fasilitas sanitasi yang memadai, serta turut berperan aktif menjaga kebersihan lingkungan kolam dengan tidak membuang sampah atau bahan lain yang dapat mencemari air kolam.

#### **Daftar Pustaka**

- Hiola, T. T., Mohamad, A. A., & Warow, N. (2022). *Hubungan Sanitasi Lingkungan Kolam Renang dengan Keberadaan Bakteri Escherichia Coli di Kolam Renang Kota Gorontalo*. 2(1), 0–7.
- Kemendes. (2023). *Kementerian Kesehatan Indonesia*.
- Mustapha, U. F., & Abobi, S. M. (2020). *Physicochemical and Bacteriological Quality of Public Swimming Pools in the Tamale Metropolis , Ghana*. 236–249.
- Natnael b, jemal a, engdaw m. Physicochemical and bacteriological quality of swimming pools water in kombolcha town, northeastern ethiopia. Researchgate. 2023.
- Permenkes. (2017). *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hiegiene Sanitasi, Kolam Berenang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*.
- Permenkes. (2023). *Kesehatan Lingkungan*. 55.
- Sinaga, E. R., & Ndun, P. (2025). *Studi Gambaran Kualitas Air Kolam Renang di Kota Kupang*. 8(1), 22–26.
- Sinantong, M. Junias Marylin Susanti, D. S. (2022). *Overview Of Public Swimming Pool Sanitation At Kupang City*. 2(32), 146–154. <https://doi.org/10.47650/pjphsr.v2i3.480>
- Sunandar, G., Al, R., Iqbal, M., & Saputra, A. S. (2025). *Overview of Swimming Pool Sanitation Conditions in Cimahi City Public Swimming Pools in 2024*. 1, 1–7.
- Talita, S. Nurjazuli, H. L. D. (2016). *STUDI KUALITAS BAKTERIOLOGIS AIR KOLAM RENANG DAN FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA DI KOLAM RENANG KOTA SEMARANG*. 4(1).
- Who. 2023. Guidelines ffor safe recreational water environments: swimming pools and similar environments. Geneva