



IDENTIFIKASI KADAR SISA KLOR TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* PADA AIR KOLAM RENANG DI KOTA PALEMBANG

Melinia Sahni¹, Novin Teristiandi², Rian Oktiansyah³, Muhammad Lufika Tondi⁴

*Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia
e-mail korespondensi: meliniasahni87@gmail.com

Abstract. *The objectives of this study were: To find out the frequency distribution of residual chlorine in swimming pool water in Palembang city, to find out the frequency distribution of Escherichia coli bacteria in swimming pool water in Palembang city, to determine the relationship between residual chlorine and Escherichia coli bacteria. The remaining chlorine obtained from 4 swimming pools in Palembang city meets the requirements set by the 2017 Minister of Health and 3 ponds. swimming has not met the standard requirements for residual chlorine according to Permenkes RI No. 32 of 2017 because the swimming pool water has its own reasons for increasing its chlorine levels amid the Covid-19 virus pandemic and chlorine used as a substitute for disinfectants. Of the 7 sampling points with 3 repetitions of each swimming pool in the city of Palembang, all of them meet the requirements according to the quality standard of PERMENKES NO. 416 of 1990 with a maximum total colony of 200 colonies / 1 ml of swimming pool water. If any swimming pool water reaches a maximum total colony of up to 200 colonies it is considered a contaminant. Meanwhile, if the pool water 30 is considered sterile, and there is 1 data, the 7th pool water with a total colony of 35 colonies is considered not sterile because it is more than the sterile threshold, that is and is considered non-contaminant due to the total colony.*
Keywords: *Public Swimming Pool Water; Escherichia coli Bacteria; Residual Chlorine*

Abstrak. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah : Untuk mengetahui distribusi frekuensi pada sisa klor di air kolam renang yang ada di kota Palembang, untuk mengetahui distribusi frekuensi angka bakteri *Escherichia coli* di air kolam renang yang ada di kota Palembang, untuk mengetahui hubungan antara sisa klor dan bakteri *Escherichia coli*. Sisa klor yang didapatkan dari 4 kolam renang yang ada di kota Palembang memenuhi syarat yang ditentukan oleh Permenkes tahun 2017 dan 3 kolam renang belum memenuhi syarat standar sisa klor menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 dikarenakan pihak air kolam renang memiliki alasan tersendiri untuk meningkatkan kadar klornya ditengah pandemi virus Covid-19 dan klor dijadikan sebagai pengganti disinfektan. Dari 7 titik sampling dengan 3 kali pengulangan pada masing-masing air kolam renang di kota Palembang semuanya memenuhi persyaratan sesuai dengan baku mutu PERMENKES NO. 416 Tahun 1990 dengan total maksimal koloni yaitu 200 koloni/1 ml air kolam renang. Jika ada air kolam renang yang mencapai total maksimal koloni hingga >200 koloni dianggap kontaminan. Sedangkan jika air kolam renang <30 dianggap steril, dan ada 1 data air kolam renang ke-7 dengan total koloni 35 koloni dianggap tidak steril karena lebih dari ambang batas steril yaitu < 30 dan dianggap tidak kontaminan dikarenakan < 200 total koloni.

Kata Kunci : Air Kolam Renang Umum; Bakteri *Escherichia coli*; Sisa Klor

PENDAHULUAN

Renang merupakan salah satu olahraga yang sangat digemari masyarakat Indonesia. Olahraga di dalam air adalah pengalaman menyenangkan karena membuat orang tetap dingin dan rileks dengan tekanan pada sendi yang sangat minimal. Renang memiliki banyak manfaat dalam kesehatan mulai dari otot, jantung, pernapasan, dan lainnya. Selain untuk menjaga kebugaran, renang juga dapat digunakan sebagai rekreasi dan rehabilitasi. Renang terbukti dapat memperbaiki kapasitas paru pada penderita asma, meningkatkan kemampuan otak serta dapat memperbaiki masalah psikis. Selain itu, renang juga bermanfaat untuk meningkatkan kualitas hidup manusia (Maharani, 2014).

Selain itu, kualitas air kolam renang harus cukup terpelihara secara teratur dan terus menerus sehingga air dapat bebas dari pencemaran. Kondisi ini dapat menahan atau mengurangi penularan penyakit yang dapat ditularkan melalui air, seperti gangguan pencernaan, penyakit kulit, gangguan telinga, gangguan pernapasan, penyakit mata dan infeksi luka (Talita, 2016).

Pengawasan kualitas air kolam renang secara kimiawi termasuk salah satu upaya sanitasi yang dilakukan. Salah satunya adalah pemberian senyawa kimia berupa senyawa klor berupa kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl}_2)$) yang berfungsi untuk mereduksi zat organik, mengoksidasi logam, dan sebagai disinfeksi terhadap mikroorganisme. Namun, penggunaan kaporit juga harus diperhatikan dengan baik dan harus sesuai dengan batas aman yang ada. Penggunaan kaporit dalam konsentrasi yang kurang dapat menyebabkan mikroorganisme yang ada di kolam renang tidak terdisinfeksi dengan baik. Sedangkan penggunaan kaporit dengan konsentrasi yang berlebih dapat meninggalkan sisa klor yang menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan (Cita dan Adriyani, 2013).

Aturan yang diberikan untuk pengelola kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No : 416/Menkes/Per/IX/1990 menyatakan bahwa air normal yang dimanfaatkan untuk suatu kehidupan pada umumnya tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Peraturan Menteri Kesehatan RI No:061/Menkes/Per/I/1991 tentang pengelolaan kolam renang sudah menetapkan bahwa kadar bakteriologis (koliform total) yang diperbolehkan adalah nihil (0) per 100 ml air, sedangkan secara kimia (sisa klor) yang dianjurkan 0,2-0,5 mg/l (Permenkes RI, 2017).

Escherichia Coli atau biasa disebut dengan *E. Coli* biasanya tidak berbahaya dan bersifat menguntungkan bagi manusia dikarenakan membantu mencegah pertumbuhan dari beberapa bakteri berbahaya yang ada di saluran pencernaan dengan persaingan nutrisi dan oksigen. Namun, adanya *E. Coli* pada makanan dan juga air menunjukkan kurangnya kebersihan dan terdapatnya kontaminasi pada makanan atau pun air tersebut (Juwita, 2014).

Kuman *E. coli* merupakan sebagian flora normal didalam usus yang bersifat aerob, umumnya *E. Coli* ini tidak menyebabkan penyakit melainkan dapat membantu fungsi humoral dan nutrisi. Organisme ini dapat menjadi patogen

apabila mencapai titik jaringan diluar saluran pencernaan khususnya saluran kandung kemih, saluran empedu, paru-paru dan pada selaput otak dapat menyebabkan peradangan (Haribi, 2010).

Berdasarkan hasil observasi dan referensi yang menunjukkan bahwa masih minimnya jurnal, artikel, maupun referensi yang ada tentang kolam renang di kota Palembang. Oleh sebab itu, penulis tertarik dengan penelitian ini dan perlu dilakukan penelitian mengenai Identifikasi Kadar Sisa Klor Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Pada Kolam Renang Di Kota Palembang.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 09 Februari - 24 Februari tahun 2021, pengambilan sampel air dilakukan di 7 kolam renang umum yang ada di kota Palembang. Pengujian sampling dilakukan di Laboratorium PDAM Tirta Musi Palembang Instalasi Rambutan. Penelitian ini dilakukan 3 kali pengulangan pada masing - masing air kolam renang.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 botol plastik 600 ml, 3 botol beling bening 250 ml, kertas pembungkus botol beling bening, benang wol, beaker glass 100 ml, pipet ukur 1 ml, 3 bola karet, oven, inkubator, kulkas pendingin, pH meter, conductivity meter, turbidity meter, disc ortholidin, ice box, pipet tetes, isolasi dan coloni counter.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa sampel air kolam renang yang ada di kota Palembang, media petrifilm, reagen ortholidin, natrium tiosulfat, tissue, dan kertas lakmus.

Prosedur Kerja

Sterilisasi Alat Kerja

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini sebelum digunakan dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir. Adapun alat yang akan disterilkan adalah botol beling bening 250 ml. Setelah dicuci botol dikeringkan dan dilap menggunakan tissue. Kemudian botol dibungkus dengan pembungkus botol dan diikat dengan benang wol. Lalu masukkan botol beling 250 ml ke oven dengan suhu 150°C dengan waktu ± 15 menit. Setelah 15 menit buka oven dan dinginkan beberapa menit untuk menyesuaikan suhu botol beling bening 250 ml tadi dengan suhu ruang.

Uji Analisa Secara Fisik

Sebelum dilakukannya uji kimia dan uji biologi, diperlukannya pengujian air kolam renang secara fisik. Adapun pengujian air kolam secara fisik yaitu pengujian suhu, pH, *turbidity*, *conductivity*, dan yang terakhir yaitu uji *Total Dissolved Solid* (TDS) sesuai dengan standar PERMENKES NO. 416 Tahun 1990 tentang pengawasan kualitas airkolam renang.

Uji Analisa Secara Kimia

Pengujian air kolam renang secara kimia dengan alat comprator lovibond dengan cara menuangkan sampel air kolam renang dan letakkan di alat comprator lovibond lalu ditetesi dengan reagen ortholidin sebanyak 3 tetes. Homogenkan dengan cara menggocangnya, lalu letakkan kembali di disc ortholidin. Amati berapa konsentrasi kaporit yang ada pada air kolam renang Lalu catat hasil pengamatan.

Uji Analisa Secara Biologi

Untuk dapat melihat apakah air kolam renang itu aman bagi masyarakat perlu dilakukannya pengujian secara biologi dengan metode petrifilm dengan cara sampel air kolam renang yang ada di dalam botol bening beling 250 ml diambil 1 ml dengan pipet ukur. Keluarkan media petrifilm dari dalam kulkas pendingin dan dibiarkan berada di ruangan terbuka sampai media tersebut sama dengan suhu ruangan dan letakkan media di tempat datar. Pengujian dilakukan di dalam ruangan khusus bakteriologis. Tandai media petrifilm menggunakan spidol hitam permanent agar tidak mudah terhapus pada bagian cover depan media petrifilm. Lalu teteskan air sebanyak 1 ml sampel air kolam renang yang ada di atas media petrifilm. Lalu tutup media petrifilm secara langsung, diamkan beberapa saat sampai sampel air kolam renang yang ada di media petrifilm merata secara keseluruhan. Setelah sampel air kolam sudah merata di media petrifilm barulah media diletakkan di dalam inkubator dengan temperatur 35°C dan masa inkubasi 1x24 jam. Setelah 1x24 jam barulah media dapat dikeluarkan dari alat inkubator. Letakkan media petrifilm di tempat datar dan foto hasil pengamatan. Setelah difoto barulah dapat dihitung berapakah jumlah koloni yang ada di media petrifilm tersebut menggunakan mata telanjang, jika tidak mungkin dapat menggunakan alat coloni counter. Catat hasil pengamatan.

Analisis Data

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan suatu

percobaan yang digunakan homogen atau tidak ada faktor lain yang mempengaruhi respon di luar faktor yang diteliti. Parameter yang diamati yaitu jumlah sisa gas klor dan jumlah koloni Bakteri *E. Coli* pada air kolam renang di kota Palembang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian di atas dilakukan pengujian dilakukan secara homogen yaitu sterilisasi alat penelitian dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 pagi WIB. Lalu pengambilan sampel air kolam renang dilakukan pada pukul 09.00 WIB. Dalam 1 hari pengambilan dan pengujian untuk 1 kolam renang yang ada di kota

Palembang. Pengambilan sampel air kolam renang juga dilakukan secara homogen dengan pengambilan sampel air kolam renang pada bagian permukaan air kolam renang dengan beberapa titik yang berbeda. Pengujian secara fisik dan kimia dilakukan pada pukul 10.00 WIB - 11.00 WIB. Sedangkan pengujian pada parameter biologi dilakukan pada pukul 12.00 WIB dengan masa inkubasi 1x24jam. Untuk melihat jumlah bakteri dapat dilihat setelah keesokan harinya pada pukul 12.00 WIB siang.

HASIL

Tabel 1. Hasil Pengamatan Parameter Air Kolam Renang ke-1

No.	Lokasi Kolam Renang	Fisik					Kimia Sisa Klor	Biologi Total Koloni
		Suhu (°C)	pH	Turbidty (NTU)	Conductivity ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Total Dissolved Solid (mg/l)		
1.	Kolam Renang 1	27,0-27,7	7,8-8,13	0,66 - 1,03	193,7-440	86,8-203,5	0,3	1-2
2.	Kolam Renang 2	26,1-27,6	7,78-7,86	0,54-1,64	488-505	229-233	0,2-1,0	0-3
3.	Kolam Renang 3	25,7-26,5	4,61-5,33	1,89-5,58	485-791	226-371	0,3-0,8	0-1
4.	Kolam Renang 4	25,4-26,3	5,01-5,03	0,58-1,11	456-465	217,5-219	0,3	1
5.	Kolam Renang 5	24,8-25,0	7,56-7,75	0,68-0,93	178,2-196,6	84,4-92,8	0,6-0,8	-
6.	Kolam Renang 6	25,1-25,5	7,80-8,72	0,80-1,20	749-824	362-403	0,2	0-1
7.	Kolam Renang 7	25,1-25,4	7,59-7,70	1,22-1,87	422-427	203,5-204,7	0,3	23-35

Keterangan :

°C= Derajat Celcius

NTU = Neplometrik Turbidity Unit

µs/cm = Mikronsimen Centimeter

Mg/l = Miligram Liter

Koloni = Satuan Pada Bakteri

Dari tabel diatas dapat diketahui bawah parameter fisik suhu terendah ada pada kolam renang ke-5 dengan suhu 24,8 °C sedangkan parameter fisik suhu tertinggi ada pada kolam renang ke-1 dengan suhu 27,7 °C. Untuk parameter fisik pH terendah ada pada kolam renang ke-3 dengan pH 4,6 sedangkan parameter fisik pH tertinggi ada pada kolam renang ke-6 dengan pH 8,72. Parameter fisik turbidity terendah ada pada kolam renang ke-2 dengan turbidity 0,54 NTU sedangkan parameter fisik turbidity tertinggi ada pada kolam renang ke-3 dengan turbidity 5,58 NTU. Pada parameter fisik conductivity terendah ada pada kolam renang ke-5 dengan conductivity 178,2 µs/sedangkan parameter fisik conductivity tertinggi ada pada kolam renang ke-6 dengan conductivity 824 µs/cm. Parameter fisik *Total Dissolved Solid* (TDS) terendah ada pada kolam renang ke-5 dengan TDS 84,4 mg/l sedangkan parameter fisik TDS tertinggi ada pada kolam renang ke-6 dengan TDS 403 mg/l. Untuk parameter kimia sisa klor terendah ada pada kolam renang ke-6 dengan sisa klor 0,2 sedangkan parameter kimia sisa klor tertinggi ada pada kolam renang ke-5 dengan sisa klor 0,8. Parameter biologi dengan total koloni terendah ada pada kolam renang ke-5 dengan jumlah 0 (tidak ada) sedangkan parameter biologi total koloni tertinggi ada pada kolam renang ke-7 dengan 35 koloni.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi

Parameter	t	sig.
Suhu	-0,97	0,35
pH	1,28	0,22
Turbidity	1,27	0,22
Conductivity	0,44	0,66
TDS	-0,48	0,64
Sisa Klor	-1,37	0,19

Keterangan :

t = Korelasi hubungan antara x dan y

x = Independent

sig = Signifikan pengaruh (seberapa kuat)

Analisis regresi adalah salah satu teknik data mining yang sering digunakan untuk mengetahui bagaimana tingkat hubungan antara variabel dependen atau akibat dapat diprediksikan melalui variabel independen atau penyebab, secara individual. Analisis regresi erat hubungannya dengan korelasi, dimana setiap regresi pasti memiliki korelasi, tetapi tiap korelasi belum tentu bisa dilanjutkan ke proses regresi (Montgomery, 2012).

Regresi merupakan metode pengambilan keputusan yang sering digunakan dalam pengembangan model matematis. Perkembangan teknologi yang cepat membutuhkan model matematis yang dapat diandalkan yang akan memudahkan proses identifikasi variabel utama, estimasi, dan dalam perancangan proyek simulasi (Nawari, 2010). Parameter fisik pada suhu berkorelasi negatif yang artinya semakin tinggi parameter fisik suhu maka semakin rendah parameter biologi total koloni bakteri *Escherichia coli*. Pada parameter fisik pH berkorelasi positif yang artinya semakin tinggi parameter fisik pH maka semakin tinggi parameter biologi total koloni bakteri *Escherichia coli*. Parameter fisik turbidity berkorelasi positif yang artinya semakin tinggi parameter turbidity maka semakin tinggi parameter biologi *Escherichia coli*. Pada parameter fisik conductivity berkorelasi positif yang artinya semakin tinggi parameter fisik conductivity maka semakin tinggi parameter biologi total koloni bakteri *Escherichia coli*. Parameter fisik *Total Dissolved Solid* (TDS) berkorelasi negatif yang artinya semakin tinggi parameter fisik *Total Dissolved Solid* (TDS) maka semakin rendah parameter biologi total koloni bakteri *Escherichia coli*. Pada parameter kimia berkorelasi negatif yang artinya semakin tinggi parameter kimia sisa klor maka semakin rendah parameter biologi total koloni bakteri *Escherichia coli*.

PEMBAHASAN

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa 4 kolam memenuhi syarat standar pH sesuai dengan Permenkes tahun 2017, 2 kolam yang tidak memenuhi syarat standar pH, kolam ke-6 tidak memenuhi standar syarat pH. Sedangkan pH yang dianjurkan oleh Permenkes adalah 6,5 - 8,53.

Sisa klor yang didapatkan dari 4 kolam renang yang ada di kota Palembang memenuhi syarat yang ditentukan oleh Permenkes tahun 2017, 1 kolam yang tidak memenuhi syarat yang ditentukan oleh permenkes tahun 2017, pada kolam ke-2

tidak memenuhi syarat sisa klor, dan pada kolam ke 3 pada tidak memenuhi syarat Permenkes tahun 2017.

Dari 7 titik sampling dengan 3 kali pengulangan pada masing-masing air kolam renang di kota Palembang semuanya memenuhi persyaratan sesuai dengan baku mutu PERMENKES NO. 416 Tahun 1990 dengan total maksimal koloni yaitu 200 koloni/1 ml air kolam renang. Jika ada air kolam renang yang mencapai total maksimal koloni hingga >200 koloni dianggap kontaminan. Sedangkan jika air kolam renang <30 dianggap steril, dan ada 1 data air kolam renang ke-7 N2 dengan total koloni 35 koloni dianggap tidak steril karena lebih dari ambang batas steril yaitu <30 dan dianggap tidak kontaminan dikarenakan <200 total koloni.

Aturan yang diberikan untuk pengelola kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No : 416/Menkes/Per/IX/1990 menyatakan bahwa air normal yang dimanfaatkan untuk suatu kehidupan pada umumnya tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Peraturan Menteri Kesehatan RI No : 061/Menkes/Per/I/1991 tentang pengelolaan kolam renang sudah menetapkan bahwa kadar bakteriologis (koliform total) yang diperbolehkan adalah nihil (0) per 100 ml air, sedangkan secara kimia (sisa klor) yang dianjurkan 0,2-0,5 mg/l (Permenkes RI, 2017).

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa sisa klor yang didapatkan dari 4 kolam renang yang ada di kota Palembang memenuhi syarat yang ditentukan oleh Permenkes tahun 2017 dan 3 kolam renang belum memenuhi syarat standar sisa klor menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 dikarenakan pihak air kolam renang memiliki alasan tersendiri untuk meningkatkan kadar klornya ditengah pandemi virus Covid-19.

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa 7 sampel air kolam renang di Kota Palembang dengan pengujian bakteri menggunakan media petrifilm menunjukkan sampel air kolam telah memenuhi syarat baku mutu PERMENKES NO. 416 Tahun 1990 dengan total maksimal koloni yaitu 200 koloni/1 ml air kolam renang.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Cita, Dian Wahyu dan Adriyani, Retno., 2013. Kualitas Air dan Keluhan Kesehatan Pengguna Kolam Renang di Sidoarjo. *Journal Kesling* Vol.7 No.1 Juli 2013.



- [2] D. C. Montgomery, E. A. Peck, dan G. G. Vining, *Introduction to Linear Regression Analysis*, vol. 821. John Wiley & Sons, 2012.
- [3] Haribi Ratih, Yusron Khoirul. 2010. Pemeriksaan *Escherichia coli* Pada Air Bak Wudhlu 10 Masjid di Kecamatan Tlogosari Semarang. *Jurnal Kesehatan*. Vol.3 No.1 Juni 2010.
- [4] Irianto K. 2014. *Panduan Medis Dan Klinis Bakteriologi, Mikologi dan Virology*. Bandung : Alfabeta.
- [5] Juwita Usna, Haryani Yuli, Jose Christine. 2014. Jumlah Bakteri *Coliform* dan Deteksi *Escherichia coli* Pada Daging Ayam Di Pekanbaru. *JOM FMIPA*. Vol.1 No.2 Juni 2014.
- [6] Maharani, Suharno, dan Kusuma M. *Pengaruh renang intensitas rendah (low intensity swimming) terhadap kapasitas vital paru*. *Mandala Healt*. 2014; 7(3): 3–7.
- [7] Nasution, M,K. *Analisa Kandungan Klorin (Cl₂) Pada Beberapa Merek Pembalut Wanita yang Beredar Di Pusat Perbelanjaan Di Kota Medan*. Medan: Universitas Sumatra Utara; 2013.
- [8] N. Nawari, *Analisis Regresi MS Excel dan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.
- [9] Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017. *Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higine Sanitasi, Kolam renang, Solus Per Aqua, dan Permandian Umum*.
- [10] Purwana, R. 2013. *Manajemen Kedaruratan Kesehatan Lingkungan Dalam Kejadian Bencana*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [11] Setyaningrum Sinta. 2015. *Kontaminasi Patogen pada Sumber Air dan Upaya Penyisihan Patogen dalam Proses Produksi Air Bersih*. Bandung: FTI.
- [12] Talita S. 2016. *Studi Kualitas Bakteriologis Air Kolam Renang Dan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhinya Di Kolam Renang Kota Semarang*. *Jurnal Kes Mas Online*. Universitas Diponegoro.
- [13] Wibowo, A.P.W dan Rian Andrivani. 2016. *Perhitungan Jumlah Bakteri Escherichia coli Dengan Pengolahan Citra Melalui Metode Tresholding dan Counting Morphology*. Bandung :Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapa.