

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian kolam renang

Menurut Rozanto (Setyawan, 2022) kolam renang merupakan tempat untuk berkegiatan secara utuh dan berinteraksi dengan air. Interaksi dengan air yang dimaksud adalah sebagai sarana olahraga ataupun hanya untuk hiburan semata. Kolam renang biasa dibangun sebagai fasilitas penunjang suatu tempat atau memang dibangun independen hanya berupa kolam renang. Kolam renang biasa di bangun di tengah masyarakat sebagai sarana berolahraga maupun sarana bertamasya dengan berupa penyajian fasilitas air bersih yang sudah di proses. Pembangunan kolam renang juga harus memperhatikan syarat-syarat dan beberapa ketentuan.

B. Sanitasi kolam renang

Kolam renang yang ideal adalah kolam renang yang memenuhi syarat keamanan, kebersihan dan juga kenyamanan. Suatu kolam renang diharapkan mampu memberikan kenyamanan bagi para pengunjung namun harus tetap mengedepankan faktor keamanan, terutama semua fasilitas yang berada di dalam area kolam renang.

Sanitasi kolam renang adalah usaha pencegahan dan pengendalian pada kolam renang agar semua faktor yang dapat memberikan pengaruh terhadap manusia terutama yang merugikan atau berbahaya dapat dicegah.

Sanitasi kolam renang merupakan usaha pengawasan dan pengendalian terhadap faktor fisik lingkungan yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Sanitasi kolam renang perlu dilakukan untuk meningkatkan kesehatan lingkungan di tempat-tempat umum sehingga penyebaran penyakit, keracunan, dan kecelakaan dapat dicegah. juga menyatakan bahwa kondisi kebersihan kesehatan lingkungan kolam renang penting untuk dilakukan dengan tujuan mencegah potensi tempat menjadi sarana perkembangbiakan bibit penyakit (Setyawan, 2022).

Berdasarkan cara penanganan air kolam renang, (Tanjung et al., 2022) menyatakan bahwa ada 3 jenis sistem yang bisa digunakan dalam pengelolaan air kolam renang yaitu:

1. Sistem *Fill and Draw*

Sistem *Fill and Draw* merupakan sistem tertua yang pernah dipakai pada pengairan kolam renang. Pengairan dengan sistem manual yang mengandalkan pada kualitas air seadanya. Kurun waktu bertahannya kualitas yang dimiliki oleh air kolam renang mempengaruhi banyaknya volume pemakaian dan penggantian.

Pada saat pengisian dan pembuangan air kolam renang dengan sistem ini akan menemukan jeda waktu operasi yang cukup lama sesuai ukuran kolam renang. Karena sistem ini tidak mengenal sirkulasi air yang bisa menjaga kualitasnya sehingga control manusia pada kerusakan dan menurunnya kualitas air tidak bisa maksimal. Karena itu pengolahan air

tidak bisa dikelola dan penggunaan sistem ini masih terlihat pada pengisian air dan pembuangannya di bak mandi rumah tinggal.

2. Sistem *Flow Trough*

Sistem Flow Trough muncul sebagai perbaikan dari sistem Fill and Draw. Namun penggunaannya tidak bisa diterapkan pada semua kolam renang. Karena sumber pengisian air kolam renang berpengaruh pada efektifitas sistem ini. Kolam renang yang menganut sistem pengairan Flow Trough ini memerlukan jumlah volume air yang besar. Karena pola operasional sistem pengairan ini berjalan terus menerus tanpa jeda waktu.

Meskipun di dalam hal kesehatan air kolam renang lebih terjaga, namun demikian sistem ini tidak efektif jika diterapkan pada kolam renang yang sumber airnya minim. Kualitas air pada sistem ini tentunya lebih baik dari sistem pendahulunya. Sebab kolam renang penganut sistem ini sudah memiliki sistem sirkulasi. Walaupun sirkulasi alami, namun control kualitas air bisa dilakukan dan dikelola.

Penggunaan sistem ini masih dipakai pada pembuatan kolam renang di area wisata pemandian air panas alami atau air dingin yang memiliki sistem sirkulasi. Walaupun sirkulasi alami, namun control kualitas air bisa dilakukakan dikelola. Penggunaan sistem ini masih dipakai pada pembuatan kolam renang diarea wisata pemandian air panas alami atau air dingin yang memiliki sumber air yang melimpah.

3. Sistem *recirculating*

Sistem *recirculating* merupakan sistem pengairan kolam renang yang paling mutakhir. Sistem diadopsi dari sistem pendahulunya dengan penambahan mesin utama yang disebut pompa kolam renang. Penggunaan mesin pompa ini dibantu juga dengan bantuan sebuah filter kolam renang yang berfungsi sebagai penyaringan kotoran. Dengan tujuan menjaga agar kualitas air kolam renang dapat dikelola dengan baik.

Penerapan sistem ini sangat menguntungkan bagi pihak pemilik kolam renang. Karena pergantian air kolam bisa dilakukan dengan kurun waktu yang lama. Sistem ini sangat tepat untuk diterapkan pada sistem pengairan kolam renang minimalis. Namun pada proses perawatan kolam renang, sistem ini bergantung pada kebutuhan tambahan chemical tertentu.

C. Persyaratan kesehatan air kolam renang

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan air kolam renang. Persyaratan kesehatan air, telah menetapkan persyaratan air minum, persyaratan air SPA, dan persyaratan air kolam renang. Masing-masing memiliki persyaratan yang berbeda-beda.

Persyaratan kesehatan air kolam renang memiliki 3 jenis parameter. Parameter yang digunakan yaitu parameter fisik, biologi, dan kimia. Syarat-syarat yang dimaksud pada kesehatann air kolam renang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1.
Parameter fisik dalam SBMKL untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum/kisaran)	Keterangan
1	Bau	-	0,5	-
2	Kekeruhan	NTU	16-40	-
3	Suhu	C	-	-
4	Kejernihan	Piringan terlihat jelas	-	Piringan merah hitam (sccchi) berdiameter 20 cm terlihat jelas dari kedalaman 4.572 meter
5	Kepadatan perenang	M2/perenang	2,2	Kedalaman <1 meter
			2,7	Kedalaman 1-1,5 meter
			4	Kedalaman >1,5 meter

Tabel 2.
Parameter Kimia dalam SBMKL untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum/kisaran)	Keterangan
1	pH		7 – 7,8	Apabila menggunakan khlorin dan diperiksa minimum 3(tiga) kali sehari
			7 – 8	Apabila menggunakan bromine dan diperiksa minimum 3(tiga) kali sehari

2	Alkalinitas	Mg/l	80 – 200	Semua jenis kolam renang
3	Sisa khlor bebas	Mg/l	1 – 1,5	Kolam beratap/tidak beratap
		Mg/l	2 – 3	Kolam panas dalam ruangan
4	Sisa khlor terikat	Mg/l	3	Semua jenis kolam renang
5	Total bromine	Mg/l	2 – 2,5	Kolam biasa
		Mg/l	4 – 5	Heated pool
	Sisa bromine	Mg/l	3 – 4	Kolam beratap /tidak beratap/kolamj panas dalam ruangan

Tabel 3.

Parameter Biologi dalam SBMKL untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	SBMKL (kadar maksimum /kisaran)	Keterangan
1.	E coli	CFU/100 ml	< 1	Diperiksa setiap bulan
2.	Heterotrophic plate count (HPC)	CFU/100 ml	100	Diperiksa setiap bulan
3.	Pseudomonasaeruginosa	CFU/100 ml	<1	Diperiksa bila diperlukan
4.	Staphylococcus aureus	CFU/100 ml	<100	Diperiksa sewaktu-waktu
5.	Legionella spp	CFU/100 ml	<1	diperiksa setiap 3 bulan untuk air yang diolah dan setiap bulan untuk SPA alami dan panas

D. Warna

Warna pada air sebenarnya terdiri dari warna asli dan warna tampak.

Warna asli (*true color*) adalah warna yang hanya disebabkan oleh substansi

terlarut sedangkan warna yang tampak (*apparent color*) adalah mencakup warna substansi yang terlarut. Warna air dapat ditimbulkan oleh ion besi, mangan, humus, biota air, plankton, dan limbah warna. Warna air di laboratorium diukur berdasarkan warna standar yang telah diketahui konsentrasinya warna air asli sukar dihilangkan pada air disyaratkan tidak berwarna, sehingga berupa air yang jernih (Ptojo & Purwantoyo, 2003)

E. Kekeruhan

Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi Sehingga memberikan warna yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi: tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar Secara baik dan partikel-partikel kecil yang tersuspensi lainnya. Nilai numerik yang menunjukkan kekeruhan didasarkan pada turut-campurnya bahan- bahan tersuspensi pada jalannya Sinar melalui sampel.

Nilai ini tidak secara langsung menunjukkan banyaknya bahan tersuspensi, tetapi menunjukkan kemungkinan penerimaan konsumen terhadap air tersebut. Kekeruhan tidak merupakan sifat dari air yang membahayakan tetapi menjadi tidak di senangi karena rupanya. Untuk membuat air memuaskan untuk Penggunaan rumah Tangga. Usaha penghilangan secara hamper sempurna bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan adalah penting (Chandra, 2012)

F. Pengertian klorin

Klorinasi digunakan untuk pengolahan air sejak 1908 di New Jersey, Amerika Serikat. Klorin ditemukan oleh Scheele pada tahun 1774 adalah oksidan kuat yang mampu membunuh bakteri atau kuman (TRIATMADJA, 2019). Klorinasi adalah proses pemberian klorin ke dalam air yang telah menjalani proses filtrasi dan merupakan langkah yang maju dalam proses purifikasi air. Klorin ini banyak digunakan dalam pengolahan limbah industri, air kolam renang, dan air minum di Negara-negara sedang berkembang karena sebagai desinfektan, biayanya relatif lebih murah, mudah, dan efektif sebagai desinfektan (Sumantri, 2010).

G. Jenis-jenis klorin

Klorin memiliki banyak jenis, yaitu:

1. Gas klorin

Klorin berwarna kuning kehijauan-hijauan dan mudah menguap. Bau yang dihasilkan bersifat merangsang atau menusuk serta bersifat toksik. Gas klorin 2,48 kali lebih berat dari udara. Gas klorin biasanya dikemas dalam tabung silinder kapasitas 40 kg, 100 kg, 1000 ke. Selain itu, kandungan klorin aktifnya sekitar 80%. Gas klorin menyebabkan rasa pedas pada kulit selaput lender, sistem pernafasan, dll.

2. *Hypochlorite Compounds*

Hypochlorite Compounds disebut juga Chlorinated Lime (bleaching Powder). Jenis klorin ini biasanya digunakan untuk daerah pedesaan dan tidak stabil bila kena udara, cahaya, dan kelembaban

sehingga kadar klorinnya menurun dengan cepat. Kandungan klorin aktifnya sekitar 33 % sampai 37 %.

3. *Calcium Hypochlorite*

Calcium Hypochlorite biasanya berbentuk padat dan lebih dikenal dengan nama kaporit. Sifatnya lebih mudah larut sempurna dalam air dengan daya larut 21,5 gr/100 ml, larutan bersifat korosif. Jenis klorin ini memiliki kekuatan dua kali lebih kuat dibandingkan bentuk lime dan dapat bertahan lebih dari 1 tahun bila disimpan pada kondisi normal. Jenis klorin ini tersedia dalam bentuk granul dan tablet sehingga sangat menguntungkan dalam penanganan. Bila kontak dengan kulit dan bagian tubuh lainnya terasa sakit/perih.

4. *Sodium Hypochlorite*

Sodium Hypochlorite (NaCl) berbentuk larutan medium, yang berwarna sedikit kekuningan, beraroma khas dan menyengat. Jenis klorin ini mudah larut dalam air dengan derajat kelarutan mencapai 100% dan sedikit lebih berat dibandingkan dengan air (berat jenis air lebih dari satu) serta sedikit lebih basah. Klorin terdapat dalam rentang 15-17% dengan pH 11-12.

H. Dampak Klorin Terhadap Kesehatan

Efek klinis yang dapat yang ditimbulkan yaitu :

1. Keracunan akut
 - a. Terhirup

Iritasi mukosa membran terjadi pada 0,2-16 ppm dan batuk pada 30 ppm. Terhirup pada 500 ppm selama 5 menit menyebabkan fatal pada manusia dan 1000 ppm menyebabkan fatal setelah beberapa kali bernafas dengan dalam. Kecelakaan di tempat kerja terjadi menyebabkan luka bakar pada hidung dan mulut dengan rhinorehea, gangguan pernafasan dengan batuk, tersedak, muntah, hemoptysis, nyeri substernal, dyspnea dan sianosis, racheobronchitis, dilaporkan juga edema paru dan pneumonitis berkembang dengan cepat atau kemungkinan tertunda.

Batuk umumnya meningkat dengan sering dan akan menjadi parah setelah 2-3 hari dan menjadi produktif dengan adanya sputum mucopurulen yang tebal setelah 14 hari. Kerusakan paru biasanya tidak permanent. Gangguan pernafasan biasanya reda dalam 72 jam. Pada konsentrasi tinggi, klorin menyebabkan keadaan sesak nafas disebabkan oleh kram pada otot laring dan pembengkakan pada membran mukosa.

Gejala lainnya adalah kegelisahan, bersin, muka pucat, kemerahan pada wajah, kelemahan, suara serak, sakit kepala, pusing dan gangguan umum kegelisahan dan kegembiraan. Terhirup secara berlebihan menyebabkan kematian karena henti jantung.

b. Kontak dengan kulit

Konsentrasi tinggi menyebabkan iritasi pada kulit dan menyebabkan luka bakar dan sensasi seperti ditusuk, inflamasi dan

pembentukan vesikula. Kontak dengan cairan menyebabkan luka bakar, blister/melepuh, kerusakan jaringan tissue dan frobit (radang dingin).

c. Kontak dengan mata

Terpapar gas klorin dengan konsentrasi 3-6 ppm menyebabkan kemerahan, rasis nyeri, pandangan kabur dan lakrimasi. Kontak secara langsung dengan cairan menyebabkan luka bakar. Klorin larut dalam air dan ditempatkan ke dalam ruang anterior mata kelinci menyebabkan peradangan yang parah, opasitas pada kornea, atropi pada iris dan luka pada lensa.

d. Tertelan

Tertelan gas merupakan hal yang tidak mungkin. Tertelan cairannya menyebabkan luka bakar pada bibir, mulut dan membran mukosa pada saluran pencernaan, kemungkinan menyebabkan ulser atau perforasi, nyeri abdomen, takikardia, prostration dan sirkulasi gagal.

2. Keracunan kronik

a. Terhirup

Orang yang terpapar secara berulang pada konsentrasi rendah menyebabkan kurangnya fungsi indera penciuman hingga asma. Terpapar dalam jangka waktu lama dan secara berulang pada 0,8–1,0 ppm menyebabkan penurunan fungsi paru permanen meskipun penurunannya tidak parah.

b. Kontak dengan kulit

Gejala tergantung pada konsentrasi dan lamanya paparan. Paparan yang berulang atau dalam jangka waktu lama menyebabkan konjungtivitis atau gejala pada keracunan akut.

c. Kontak dengan mata

Gejala tergantung pada konsentrasi dan lamanya paparan. Paparan yang berulang atau dalam jangka waktu lama menyebabkan dermatitis atau gejala pada keracunan akut.

d. Tertelan

Dapat menyebabkan luka yang korosif apabila tertelan

I. pH

pH merupakan standar yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda dalam bentuk suatu nilai. pH adalah suatu satuan ukur yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan.

pH normal memiliki nilai 7, bila nilai $\text{pH} > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $\text{pH} < 7$ memiliki sifat keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. Pengukuran pH dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur. pH suatu larutan dapat ditentukan dengan indikator pH seperti kertas lakmus.

J. E coli

E-coli adalah bakteri yang biasa ditemukan di usus manusia. Kebanyakan strain bakteri ini tidak berbahaya, namun beberapa strain dapat menyebabkan penyakit yang berat. Jenis bakteri *Escherichia coli* yang bersifat patogen dapat ditularkan melalui air atau makanan yang terkontaminasi, atau melalui kontak dengan hewan ataupun manusia. Penyakit akibat infeksi *Escherichia coli* di dalam usus yang tersering adalah diare. Penyakit lain yang dapat disebabkan oleh bakteri ini adalah infeksi saluran kemih, sepsis, meningitis pada bayi baru lahir dan infeksi luka pada abdomen. *E. coli* pertama kali ditemukan pada 1885 oleh dokter anak Jerman-Austria, Theodor Escherich, yang awalnya menamakannya *Bakterium coli* sebelum direklasifikasi pada tahun 1895 dan dinamai sesuai penemunya.