

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

A. Kolam Renang

1. Pengertian Kolam Renang

Kolam renang adalah salah satu sanitasi tempat-tempat umum yang merupakan suatu fasilitas atau bangunan kolam yang berisi air bersih yang telah diolah dan dimanfaatkan sebagai suatu tempat rekreasi, berenang, menyelam dan olahraga air lainnya serta dilengkapi dengan fasilitas pengamanan dan kenyamanan baik yang terletak di luar kolam maupun di dalam kolam (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Kolam renang salah satu tempat-tempat umum yang dapat memungkinkan terjadinya penularan penyakit apabila sanitasi kolam renang tersebut Belum Memenuhi Syarat (BMS) kesehatan, sehingga lingkungan tempat umum harus dijaga untuk mencegah kemungkinan terjadinya penularan penyakit baik langsung maupun tidak langsung (Rahayu et al., 2015).

2. Klasifikasi Kolam Renang

Dikutip dari (Rozanto, 2015) kolam renang dapat dibedakan menjadi beberapa tipe menurut pemakaian, dan letak/tipe kolam renangnya.

Berdasarkan pemakaiannya, kolam renang dapat dibagi menjadi 3 yaitu :

- a. Kolam renang perorangan (*private swimming pool*) adalah kolam renang milik pribadi yang terletak di rumah perseorangan.
- b. Kolam renang semi umum (*semi public swimming pool*) adalah kolam renang yang biasanya terdapat di hotel, sekolah, atau perumahan sehingga tidak semua orang dapat menggunakannya.
- c. Kolam renang umum (*public swimming pool*) adalah kolam renang yang diperuntukan untuk umum dan biasanya terdapat di perkotaan.

Berdasarkan letaknya, tipe kolam renang dapat terbagi menjadi 2 yaitu :

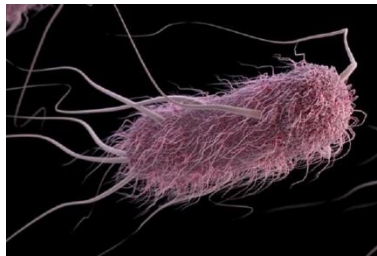
- a. *Outdoor swimming pool*, yaitu kolam renang yang terletak di tempat terbuka.
- b. *Indoor swimming pool*, yaitu kolam renang yang terletak di tempat tertutup atau yang berada di dalam ruangan.

B. Penyakit Yang Timbul Akibat Kolam Renang

Dari pengetahuan tentang penyebaran penyakit diketahui bahwa, kolam renang berpotensi menularkan penyakit *water borne disease* (penyakit yang ditularkan melalui air). Lain diantaranya yaitu :

1. Diare

Diare merupakan salah satu penyakit menular yang angka kesakitan dan kematiannya relatif tinggi. Diare adalah berak-berak lembek sampai cair (mencret), bahkan dapat berupa cair saja, yang lebih sering dari biasanya (3 kali atau lebih dalam sehari) yang ditandai dengan gejala dehidrasi, demam, mual dan muntah, anorexia, lemah, pucat, keratin abdominal, mata cekung, membran mukosa kering, pengeluaran urin menurun, dan lain sebagainya.



Gambar 2.1 Bakteri *Escherichia Coli*

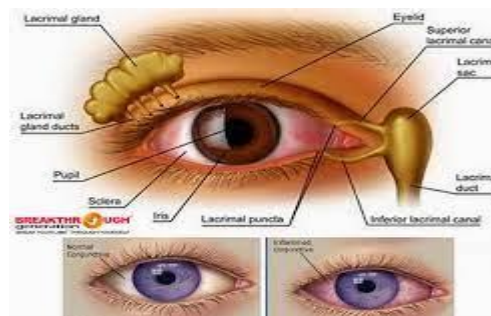
Penyakit menular ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti lingkungan, agen penyebab penyakit, dan pejamu. Penyakit diare masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang penting karena merupakan penyumbang utama ketiga angka kesakitan dan kematian anak di berbagai negara termasuk Indonesia. Setiap anak mengalami episode serangan diare rata-rata 3,3 kali setiap tahun. Lebih kurang 80% kematian terjadi pada anak berusia kurang dari dua tahun. (Mafazah, 2015)

Penyakit diare yang disebabkan oleh kuman seperti *Crypto* (kependekan *Cryptosporidium*), *Giardia*, *Shigella*, *Norovirus* dan *Escherichia Coli*. Sejak tahun 1950-an, beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat hubungan antara kualitas air rekreasi dengan

masalah kesehatan. Pengujian air secara mikrobiologi sangat diperlukan untuk mengukur kualitas proses sanitasi dan derajat kontaminasi cemaran mikroba dalam air terutama untuk air yang digunakan sehari-hari. Deteksi dan kuantifikasi tidak dilakukan dengan mengukur langsung jumlah cemaran mikroba patogen (penyebab penyakit) tetapi menggunakan mikroba indikator yaitu bakteri golongan seperti *Escherichia Coli* (Suriaman & Apriliasari, 2017).

2. Penyakit Mata/Iritasi Mata (*Conjunctivis*)

Patogenesis iritasi mata akibat paparan klorin dalam air berawal dari kontak antara senyawa klorin dalam air dengan bagian mata. Senyawa klorin yang bersifat iritatif kemudian akan menyebabkan peradangan pada lapisan mata bagian luar seperti lapisan konjungtiva maupun pada bagian kornea mata. Gejala iritasi yang muncul akibat peradangan tersebut diantaranya berupa mata merah, mata terasa seperti berpasir, mata terasa gatal, mata terasa pedih, mata berair, bengkak pada kelopak mata, dan penglihatan menjadi kabur (Fabiana Meijon Fadul, 2019).



Gambar 2.2 Iritasi Mata

Kebanyakan orang beranggapan mata merah atau iritasi pada mata yang didapatkan setelah berenang di kolam renang disebabkan

oleh klorin. Padahal yang sesungguhnya penyebab mata merah (iritasi) yaitu urine. Mata merah juga bisa dijadikan indikasi apakah kolam yang akan digunakan untuk berenang terjaga kebersihannya atau tidak. Para ahli Kesehatan dari *US Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, *water Quality and Health Council* dan *the national Swimming pool Foundation (NSPF)* mengemukakan bahwa penyebab utama dari masalah mata merah setelah berenang di kolam renang ini adalah karena adanya seseorang yang buang air kecil di dalam kolam renang. Mereka juga mengatakan bahwa orang-orang yang buang air di dalam kolam renang perlu mendapat pengarahan mengenai dampak buruk yang dihasilkan oleh urine yang mereka keluarkan apabila tercampur dengan klorin.

3. *Swimmers-itch*

Swimmers-itch (schistosome dermatitis) adalah peradangan pada kulit yang disebabkan oleh infeksi parasit yang ditularkan melalui burung atau mamalia yang terinfeksi melalui air. Berenang di air yang kotor, seperti di danau atau sungai, dapat menyebabkan tubuh gatal dan muncul ruam merah di kulit. Kondisi ini disebut *swimmer's itch* atau *schistosome dermatitis*.



Gambar 2.3 *Swimmer's itch* dan Parasit Mikroskopis

Swimmer's itch disebabkan oleh parasit mikroskopis yang berkembang biak di air. Bila larva dari parasit tersebut menempel ke kulit, maka dapat menyebabkan kulit kemerahan dan gatal. Tetapi, paparan berulang akan membuat sistem kekebalan mengenai dan merespons ancaman tersebut.

Gejala *Swimmer's itch* bisa berupa kesemutan, sensasi terbakar, atau kulit gatal dengan ruam merah kecil atau lecet. Ruam biasanya akan sembuh dalam waktu seminggu. Tetapi jika terdapat benjolan yang bertahan selama lebih dari waktu tersebut atau berubah menjadi nanah, maka lebih baik periksakan ke dokter. Jangan pernah menggaruk ruam yang gatal karena bisa meningkatkan risiko infeksi bakteri berbahaya.

Bila tidak ingin mengalami *Swimmer's itch*, maka hindari berenang di air berawa yang hangat, di mana bebek atau unggas lainnya dapat terinfeksi parasit.

4. Resiko Kecelakaan

Kecelakaan di kolam renang dapat terjadi pada semua orang, baik yang sudah bisa berenang apalagi yang belum bisa berenang. Salah satu jenis kecelakaan yang sering terjadi di kolam renang adalah tenggelam. Tenggelam merupakan salah satu resiko terbesar dalam aktivitas renang.

Berawal dari kegiatan berenang ini terjadi kemungkinan cedera, kram, tenggelam hingga sampai pada kematian. Mengurangi kemungkinan tenggelam atau jenis cedera air lainnya merupakan tanggung jawab bersama antara guru jasmani, instruktur renang, orang tua, orang dewasa, dan *lifeguard*. Namun demikian membekali diri dengan kemampuan, pengetahuan, keamanan dan penyelamatan merupakan sebuah tindakan bijaksana. Mengapa demikian, karena kecelakaan air seperti tenggelam dapat diatas dengan standar minimal penyelamatan yang dimiliki oleh masing-masing individu.

C. Air Kolam Renang

1. Definisi Air Kolam Renang

Air kolam renang adalah air di dalam kolam renang yang digunakan untuk olahraga dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan. 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, disebutkan bahwa syarat kesehatan air kolam renang meliputi persyaratan fisika, kimia dan mikrobiologi. Salah satu indikator pencemar yang menjadi parameter kualitas air kolam renang yaitu jumlah angka kuman dan koliform total.

Air kolam renang dapat menyebarkan penyakit seperti penyakit kulit, typhus abdominalis, dysentri, polio dan juga yang

paling utama dapat menimbulkan iritasi pada mata manusia. Oleh karena itu air yang digunakan dalam kolam renang harus memenuhi persyaratan kualitas fisik, kimia dan mikrobiologis yang sudah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.

2. Sumber Air Kolam Renang

Air yang digunakan sebagai air kolam renang dapat berasal dari beberapa sumber air. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan, dan air tanah.

a. Air Angkasa (Hujan)

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Pada saat presipitasi air tersebut merupakan air yang paling bersih, namun cenderung akan mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran tersebut dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme dan gas. Misalnya gas karbon dioksida, nitrogen dan amonia.

b. Air Permukaan

Air permukaan meliputi badan-badan air seperti sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air terjun dan sumur permukaan yang sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah maupun pencemar lainnya.

c. Air Tanah

Air tanah (*ground water*) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses yang telah dialami air hujan tersebut dalam perjalanannya ke bawah tanah akan membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Akan tetapi, air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi yang tinggi dari zat-zat mineral seperti magnesium, kalsium dan logam berat seperti besi dapat menyebabkan kesadahan air.

3. Pencemaran Air Kolam Renang

Dalam kutipan (Rozanto & Windraswara, 2017) pencemaran air kolam renang dapat dibedakan menjadi 2, yaitu pencemaran mikrobiologis dan pencemaran kimia.

a. Pencemaran Mikrobiologis

Pencemaran mikrobiologis pada air kolam renang dapat disebabkan karena kontaminasi fekal dan kontaminasi non-fekal. Kontaminasi fekal berasal dari kotoran yang dikeluarkan oleh pengguna kolam renang maupun dari kotoran yang terdapat pada sumber air yang digunakan sebagai air kolam renang. Pada kolam renang terbuka, kontaminasi fekal juga dapat berasal dari kotoran hewan seperti burung dan tikus yang berada di area kolam renang.

Kontaminasi non-fekal di kolam renang dapat berasal dari pengguna kolam renang, yaitu dari muntahan, lendir, air liur atau lapisan kulit yang mencemari air kolam renang. Kontaminasi tersebut merupakan sumber potensial dari mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, jamur dan protozoa dalam air yang dapat menyebabkan infeksi pada pengguna kolam renang lain apabila kontak dengan air yang telah terkontaminasi tersebut.

b. Pencemaran Kimia

Pencemaran kimia pada air kolam renang yang berasal dari bahan kimia yang dihasilkan dari proses desinfeksi serta berasal dari bahan kimia yang dihasilkan oleh pengguna kolam renang seperti keringat, urin, sisa sabun dan lotion kosmetik yang melekat pada tubuh pengguna kolam renang.

Senyawa kimia yang dihasilkan dari proses desinfeksi berupa senyawa khlor dapat bereaksi dengan senyawa organik dalam air seperti amonia dan urea yang berasal dari urin dan keringat. Senyawa-senyawa tersebut akan bereaksi dan membentuk produk sampingan dari proses desinfeksi seperti *Trihalomethane* (THM), *Chloramines*, dan *Haloacetic acids* (HAAs). Produk sampingan tersebut dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan seperti iritasi pada mata, kulit dan saluran pernafasan.

4. Persyaratan Kualitas Air Kolam Renang

Kualitas air yang digunakan sebagai air kolam renang harus memenuhi standar persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014. Adapun persyaratan kualitas air untuk kategori kolam renang yang telah ditetapkan meliputi persyaratan fisik, persyaratan kimia dan persyaratan mikrobiologis.

a. Persyaratan Fisik

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, syarat fisik yang ditetapkan untuk air kolam renang antara lain:

1) Bau

Air yang digunakan dalam kolam renang harus terbebas dari bau yang mengganggu. Bau menyengat itu merupakan reaksi kimia dari pencampuran air seni, kotoran, keringat dan kotoran dari tubuh perenang. Selain itu, bau pada air juga dapat disebabkan karena kandungan khlor yang tinggi dalam air kolam renang akibat proses desinfeksi. Batas kadar maksimum pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023 yaitu bau dan tidak berbau.

2) Kekeruhan

Warna air pada kolam renang cepat berubah menjadi kehijauan dan dinding kolam renang cepat mengalami pertumbuhan lumut saat musim hujan. Hal tersebut dikarenakan suhu air kolam renang terhadap air hujan berbeda sehingga dapat mempengaruhi proses kaporit di dalam air serta keadaan air kolam renang akan menjadi asam dan mempercepat pertumbuhan lumut pada dinding kolam renang. Maka dari itu penggunaan bahan koagulan seperti *poly aluminuim klorida* dapat berguna untuk mengikat kotoran dalam air kolam renang termasuk *alga* atau lumut serta penggunaan kaporit yang tepat dapat membunuh kuman dan air tidak menjadi keruh akibat penggunaan kaporit yang berlebihan. Batas kadar maksimum pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 sebesar 0,5 NTU (Sukadewi & Rusminingsih, 2019).

3) Suhu

Suhu air pada kolam renang disesuaikan dengan fungsi masing-masing. Semisal suhu dingin digunakan untuk kompetisi olahraga dengan kisaran suhu 26°C sampai 28°C. Apabila suhu tersebut tidak sesuai baik kedinginan ataupun kepanasan suhunya maka akan membuat olahragawan lemah performanya. Suhu yang cenderung normal untuk pemula dan masyarakat umum yaitu suhu lebih panas yaitu 30°C. Pada

kondisi suhu tersebut perenang lebih nyaman dan bisa berileksasi. Dalam kondisi suhu berapapun tergantung fungsinya dan haruslah sesuai dengan standar Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan suhu antara 16-40°C. Sebuah proses inaktivasi bakteri patogen dan parasit akan lebih efektif seiring dengan meningkatnya suhu di dalam air.

4) Kejernihan

Pemeriksaan kejernihan dilakukan dengan melihat secara langsung di dekat pinggiran kolam renang. Air kolam renang diperiksa secara manual dengan meletakkan piringan secchi di dasar kolam renang dan terlihat jelas dilihat dari jarak 5 meter. Kolam renang yang keruh akan menyulitkan orang untuk melihat pada saat berenang. kekeruhan air disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik bersifat organik maupun non organik. Zat anorganik biasanya berasal dari lapukan batuan atau logam sedangkan zat organik berasal dari lapukan tanaman atau hewan. Bakteri ini juga merupakan zat organik tersuspensi, sehingga pertambahannya juga akan menambah kekeruhan air. Demikian pula dengan algae yang berkembang biak dengan adanya zat hara akan menambah kekeruhan air. Batas kadar maksimum pada air

kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 yaitu Piringan terlihat jelas. (Rahayu et al., 2015)

5) Kepadatan Perenang

Padatnya jumlah perenang dapat menjadi sumber kontaminasi pada air kolam, baik kontaminasi secara fekal maupun non fekal. Kontaminasi fekal berasal dari kotoran yang dikeluarkan oleh pengunjung sedangkan kontaminasi non-fekal yaitu dari muntahan, air liur, atau lapisan kulit yang mencemari air kolam renang. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 sebesar $2,2 \text{ m}^2 / \text{perenang}$ dengan kedalaman $<1 \text{ meter}$, $2,7 \text{ m}^2 / \text{perenang}$ dengan kedalaman $1-1,5 \text{ meter}$, dan $4 \text{ m}^2 / \text{perenang}$ dengan kedalaman $>1,5 \text{ meter}$.

Tabel 2.1
Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu
Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1.	Bau		Tidak Berbau	
2.	Kekeruhan	NTU	0,5	
3.	Suhu	°C	16-40	
4.	Kejernihan	Piringan Terlihat Jelas		Piringan Merah hitam (Secchi) berdiameter 20 cm terlihat jelas dari kedalaman 4,572 m

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
5.	Kepadatan Perenang	M ² /perenang	2,2	Kedalaman <1 meter
			2,7	Kedalaman 1-1,5 meter
			4	Kedalaman >1,5 meter

Sumber : Permenkes No 2 Tahun 2023

b. Persyaratan Mikrobiologi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, syarat mikrobiologi yang ditetapkan untuk air kolam renang antara lain:

1) *Escherichia Coli*

Bakteri *Escherichia Coli* merupakan bakteri yang sangat identik dengan pencemaran tinja. *Escherichia Coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia. Oleh karena itu, dikenal juga dengan istilah *Coli* tinja. Bakteri *Escherichia Coli* merupakan mikroorganisme normal yang terdapat dalam kotoran manusia, baik sehat maupun sakit. Batas kadar maksimum pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 yaitu <1 CFU/100 ml.

2) *Heterotrophic Plate Count* (HPC)

Heterotrophic plate count (HPC) adalah metode yang mengukur pembentukan koloni pada media kultur bakteri heterotrofik dalam air minum. Dengan demikian uji HPC (juga dikenal sebagai Angka Lempeng Standar) dapat digunakan untuk mengukur kualitas bakteriologis keseluruhan dari air minum di sistem air publik, semi publik dan swasta. Pada *Heterotrophic Plate Count* (HPC) bukan merupakan indikator keberadaan jenis bakteri tertentu tetapi hanya mengindikasikan perubahan kualitas air baku atau terjadinya pertumbuhan kembali koloni bakteri heterotrophic. Batas standar baku mutu (kadar maksimum) pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 yaitu 100 CFU/100 ml.

3) *Pseudomonas Aeruginosa*

Pseudomonas Aeruginosa adalah bakteri gram negatif aerob obligat, berkapsul, mempunyai flagella polar sehingga bakteri ini bersifat motil, berukuran sekitar 0,5-1,0 μm . Infeksi bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* sendiri diketahui dapat menyebabkan ruam, gatal dan luka melepuh berisi nanah pada kulit. Batas standar baku mutu (kadar maksimum) pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 yaitu <1 CFU/100ml.

4) *Staphylococcus Aureus*

Menurut Wikipedia, *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat anaerob fakultatif, tidak menghasilkan spora, dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok, dengan diameter sekitar 0,8–1,0 μm . *S. aureus* tumbuh dengan optimum pada suhu 37°C dengan waktu pembelahan 0,47 jam. Batas standar baku mutu (kadar maksimum) pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 yaitu <100 CFU/100ml.

5) *Legionella Spp*

Legionella pneumophila adalah bakteri Gram-negatif berbentuk batang yang dapat menyebabkan penyakit nosokomial dan pneumonia. Air dapat menjadi sumber penyebaran penyakit yang cepat jika tidak diketahui cara pengolahannya dengan baik (Aksono et al., 2017). Batas standar baku mutu (kadar maksimum) pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2013 yaitu <1 CFU/100ml.

Tabel 2.2
Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu
Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1.	<i>Escherichia Coli</i>	CFU/100ml	<1	Diperiksa setiap bulan

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
2.	<i>Heterotrophic Plate Count</i> (HPC)	CFU/100ml	100	Diperiksa setiap bulan
3.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CFU/100ml	<1	Diperiksa bila diperlukan
4.	<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/100ml	<100	Diperiksa sewaktu-waktu
5.	<i>Legionella Spp</i>	CFU/100ml	<1	Diperiksa setiap 3 bulan untuk air yang diolah dan setiap bulan untuk SPA alami dan panas

Sumber : Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023

c. Persyaratan Kimia

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, syarat Kimia yang ditetapkan untuk air kolam renang antara lain:

1) pH

pH (*Potencial of Hydrogen*) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Biasanya tes kadar pH *balance* ini dilakukan oleh seorang konsultan atau spesialis kolam renang profesional. pH sendiri merupakan tingkat keasaman. Jadi jika yang di tes adalah air kolam renang maka kita akan bicara tingkat asam atau basa air kolam tersebut.

Tingkat keasaman atau pH air kolam renang idealnya adalah 7-7 apabila menggunakan khlorin dan diperiksa minimum 3 kali sehari, 7-8 apabila menggunakan bromine dan diperiksa minimum 3 kali sehari. Dikatakan ideal berarti air aman, tidak menyebabkan iritasi pada kulit atau mata. Dan mampu bekerja lebih efektif.

2) Alkalinitas

Alkalinitas adalah penyangga (*buffer*) perubahan pH air dan indikasi kesuburan yang diukur dengan kandungan karbonat. Alkalinitas adalah kapasitas air untuk menetralkan tambahan asam tanpa penurunan nilai pH larutan.

Alkalinitas mampu menetralkan keasaman di dalam air, Secara khusus *alkalinitas* sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas *pembufferan* dari *ion bikarbonat*, dan tahap tertentu *ion karbonat* dan *hidroksida* dalam air. Ketiga ion tersebut dalam air akan bereaksi dengan ion hydrogen sehingga menurunkan keasaman dan menaikkan pH. Batas standar baku mutu (kadar maksimum) pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023 yaitu 80-200 mg/l untuk semua jenis kolam renang.

3. Sisa Khlor Bebas

Sisa *khlor* adalah sebagian khlor yang tersisa akibat dari reaksi antara senyawa khlor dengan senyawa organik maupun anorganik yang terdapat di dalam air. *Klorin* yang

terdapat dalam air sebagai asam *hipoklorit* dan *ion hipoklorit* itulah yang disebut dengan *chlorin* bebas (*free available chlorin*). Dalam air kolam renang diperlukan sisa klor bebas sebagai jaminan terbebas dari bakteri patogen dan ganggang. Sisa klor bebas yang harus ada pada air kolam renang ditetapkan dalam baku mutu air kolam renang beratap/tidak beratap sebesar 1-1,5 mg/l dan baku mutu air kolam renang panas dalam ruangan sebesar 2-3 mg/l. (Permenkes RI Nomor 2 tahun 2023)

3) Sisa *Khlor* Terikat

Klorin yang terdapat dalam air yang bergabung dengan amonia atau senyawa nitrogen organik disebut *klorin* terikat (*combined available chlorin*). Dalam air kolam renang diperlukan sisa klor terikat sebagai jaminan terbebas dari bakteri pathogen dan ganggang. Sisa klor terikat yang harus ada pada air kolam renang ditetapkan dalam baku mutu air kolam renang sebesar 3 mg/l. . (Permenkes RI Nomor 2 tahun 2023)

4) Total *Bromine* dan Sisa *Bromine*

Bromine adalah unsur *halogen* yang berwujud cair pada suhu kamar, sehingga dikenal juga sebagai air brom. Beberapa sifat fisik *bromin* adalah memiliki titik didih 59,5 °C, titik beku -7,25°C, densitas 3,12 gram/cm³ (20°C), larutan dalam air dan beberapa pelarut organik seperti senyawa *alkana*, *alcohol*, *eter*

dan *karbon disulfide*. Sesuai dengan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 Tahun 2017 kisaran kadar total *bromine* untuk kolam biasa adalah 2-2,5 mg/l sedangkan untuk *heated pool* adalah 4-5mg/l. Sisa *bromine* untuk semua jenis kolam adalah 3-4mg/l.

5) *Oxidation Reduction Potential (ORP)*

Potensi Reduksi-Oksidasi (ORP) adalah ukuran kebersihan air dan kemampuannya untuk memecah kontaminan. Nilai ORP, seperti pH, penting untuk menentukan kualitas air dan untuk proses pengolahan air ini diukur dalam volt (V), atau milivolt (mV).

ORP meter adalah alat yang biasa digunakan untuk mengukur potensi oksidasi reduksi (redoks) dan konsentrasi pada suatu bahan kimia. Untuk mengoksidasi, bahan kimia akan bereaksi terhadap oksigen. Alat ini akan mengukur potensi reaksi tersebut. Alat ukur ORP ini digunakan secara teratur dalam bidang industri atau bidang usaha spa dan kolam renang. Dengan menggunakan ORP meter ini kita dapat mengukur kandungan klorin bebas dan pH dalam kolam renang secara cepat dan akurat. Untuk perusahaan renang umum, kesehatan dan keselamatan para perenang sangat penting.

Oleh sebab itu, penggunaan alat pengukur ORP dan penggunaan alat-alat pengukur pH air sangatlah penting. Batas

standar baku mutu (kadar maksimum) pada air kolam renang menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023 yaitu 720 mV untuk semua jenis kolam renang/sisa khlor/bromine diperiksa 3 kali.

Tabel 2.3
Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu
Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Kolam Renang

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar minimum)	Keterangan
1.	pH		7-7,8	Apabila menggunakan khlorin dan di periksa minimum 3 kali sehari.
			7-8	Apabila menggunakan bromine dan di periksa minimum 3 kali sehari.
2.	Alkalinitas	Mg/l	80-200	Semua 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 Bebas	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/ kolam panas dalam ruangan.
6.	<i>Oxidation Reduction Potential (ORP)</i>	mV	720	Semua Jenis Kolam Renang.
				Sisa Khlor/ Bromine diperiksa 3 kali.

Sumber : Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023

D. Sanitasi Kolam Renang

Sanitasi menurut World Health Organization (WHO) ialah suatu perjuangan yang mengawasi beberapa faktor lingkungan fisik yang berpengaruh pada manusia terutama terhadap hal-hal yang mempengaruhi pengaruh, mengganggu perkembangan fisik, kesehatan dan kelangsungan hayati. Sedangkan menurut Notoatmojo, pengertian sanitasi itu sendiri merupakan perilaku yang disengaja pada pembudayaan hidup bersih menggunakan maksud untuk mencegah manusia bersentuhan secara langsung dengan kotoran dan bahan buangan berbahaya lainnya dengan harapan dan usaha ini akan menjaga serta meningkatkan kesehatan pada manusia. (Isnaini, 2017)

Sanitasi kolam renang adalah suatu usaha yang bertujuan untuk memutuskan mata rantai penularan penyakit kepada pengunjung yang disebabkan oleh lingkungan kolam renang maupun akibat kualitas air kolam renang yang kurang memenuhi syarat kesehatan. Dengan demikian kualitas air kolam renang merupakan faktor yang penting serta perlu diawasi baik secara fisik, kimia dan mikrobiologi karena air dapat menjadi media utama dalam penularan penyakit diantaranya penyakit kulit, penyakit mata dan penyakit perut .

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023 dalam kutipan dari (Rozanto, 2015) suatu kolam renang harus memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan kolam renang, antara lain :

1. Persyaratan Umum

- a. Lingkungan kolam renang harus selalu dalam keadaan bersih dan dapat mencegah kemungkinan terjadinya penularan penyakit serta tidak menjadi sarang dan perkembangbiakan vektor penular penyakit.
- b. Bangunan kolam renang dan semua peralatan yang digunakan harus memenuhi persyaratan kesehatan serta dapat mencegah terjadinya kecelakaan.

2. Persyaratan Tata Bangunan

Setiap bangunan di lingkungan kolam renang harus tertata sesuai fungsinya dan harus memenuhi persyaratan kesehatan sehingga tidak menyebabkan pencemaran terhadap air kolam renang.

Setiap bangunan di lingkungan kolam renang harus tertata sesuai fungsinya dan harus memenuhi persyaratan kesehatan sehingga tidak menyebabkan pencemaran terhadap air kolam renang.

3. Persyaratan Konstruksi Bangunan

a. Lantai

- 1) Lantai kolam renang harus kuat, kedap air, memiliki permukaan yang rata, tidak licin dan mudah dibersihkan.
- 2) Lantai kolam renang yang selalu kontak dengan air harus memiliki kemiringan yang cukup (2-3 persen) ke arah saluran pembuangan air limbah.

b. Dinding Kolam Renang

- 1) Permukaan dinding harus mudah dibersihkan.

- 2) Permukaan dinding yang selalu kontak dengan air harus terbuat dari bahan yang kuat dan kedap air.

c. Ventilasi

Sistem ventilasi harus dapat menjamin peredaran udara di dalam ruang dengan baik.

d. Sistem Pencahayaan

- 1) Tersedia sarana pencahayaan dengan intensitas yang sesuai.
- 2) Untuk kolam renang yang digunakan saat malam hari harus dilengkapi dengan lampu berkapasitas 12 volt.

e. Atap

Atap tidak boleh bocor agar tidak memungkinkan terjadinya genangan air.

f. Langit-Langit

Langit-langit harus memiliki ketinggian minimal 2,5 meter dari lantai dan mudah dibersihkan.

g. Pintu

Pintu harus dapat mencegah masuknya vektor penyakit seperti serangga, tikus dan binatang pengganggu lain.

4. Persyaratan Kelengkapan Kolam Renang

Kolam renang harus memiliki fasilitas kelengkapan diantaranya :

- a. Bak cuci kaki.
- b. Kamar dan pancuran bilas.
- c. Kamar ganti dan penitipan barang.
- d. Kamar p3k.

- e. Fasilitas sanitasi (bak sampah, jamban dan peturasan, serta tempat cuci tangan) dan gudang bahan-bahan kimia dan perlengkapan lain.

5. Persyaratan Bangunan dan Fasilitas Sanitasi

a. Area kolam renang

- 1) Harus ada pemisah yang jelas antara area kolam renang dengan area lainnya.
- 2) Kolam harus selalu terisi air dengan penuh.
- 3) Jumlah maksimum perenang adalah sebanding dengan luas permukaan kolam dibagi 3 m².
- 4) Lantai dan dinding kolam harus kuat, kedap air, rata, berwarna terang dan mudah dibersihkan. Sudut dinding dan dasar kolam harus melengkung.
- 5) Saluran air yang masuk ke kolam renang harus terjamin tidak terjadi kontak antara air bersih yang masuk dengan air kotor. Lubang pembuangan air kotor harus berada di dasar kolam renang yang paling rendah dan berseberangan dengan lubang masuknya air.
- 6) Lubang saluran pembuangan air kolam dilengkapi dengan ruji dan tidak membahayakan perenang.
- 7) Kolam berkedalaman < 1,5 meter, kemiringan lantai tidak > 10%. Pada kedalaman > 1,5 meter kemiringan lantai kolam tidak > 30%

- 8) Dinding kolam renang harus rata dan vertikal, jika terdapat injakan maka pegangan dan tangga tidak boleh ada penonjolan, terbuat dari bahan berbentuk bulat dan tahan karat.
 - 9) Kolam harus dilengkapi dengan saluran peluap di kedua belah sisinya.
 - 10) Lantai tepi kolam harus kedap air dan memiliki lebar minimal 1 meter, tidak licin dan permukaannya miring keluar kolam.
 - 11) Pada setiap kolam harus ada tanda yang menunjukkan kedalaman kolam dan tanda pemisah untuk orang yang dapat berenang dan tidak dapat berenang.
 - 12) Apabila ada papan loncat dan papan luncur, harus memenuhi ketentuan teknis untuk mencegah kecelakaan.
- b. Bak Cuci Kaki
- 1) Harus terdapat bak cuci kaki yang berukuran minimal panjang 1,5 meter, lebar 1,5 meter dan kedalaman 20 cm dengan pengisian air yang penuh.
 - 2) Kadar sisa khlor pada air bak cuci kaki kurang lebih 2 ppm.
- c. Kamar dan Pancuran Bilas
- 1) Minimal terdapat 1 pancuran bilas untuk 40 perenang. Pancuran bilas untuk pria harus terpisah dari pancuran bilas untuk wanita.

d. Tempat Sampah

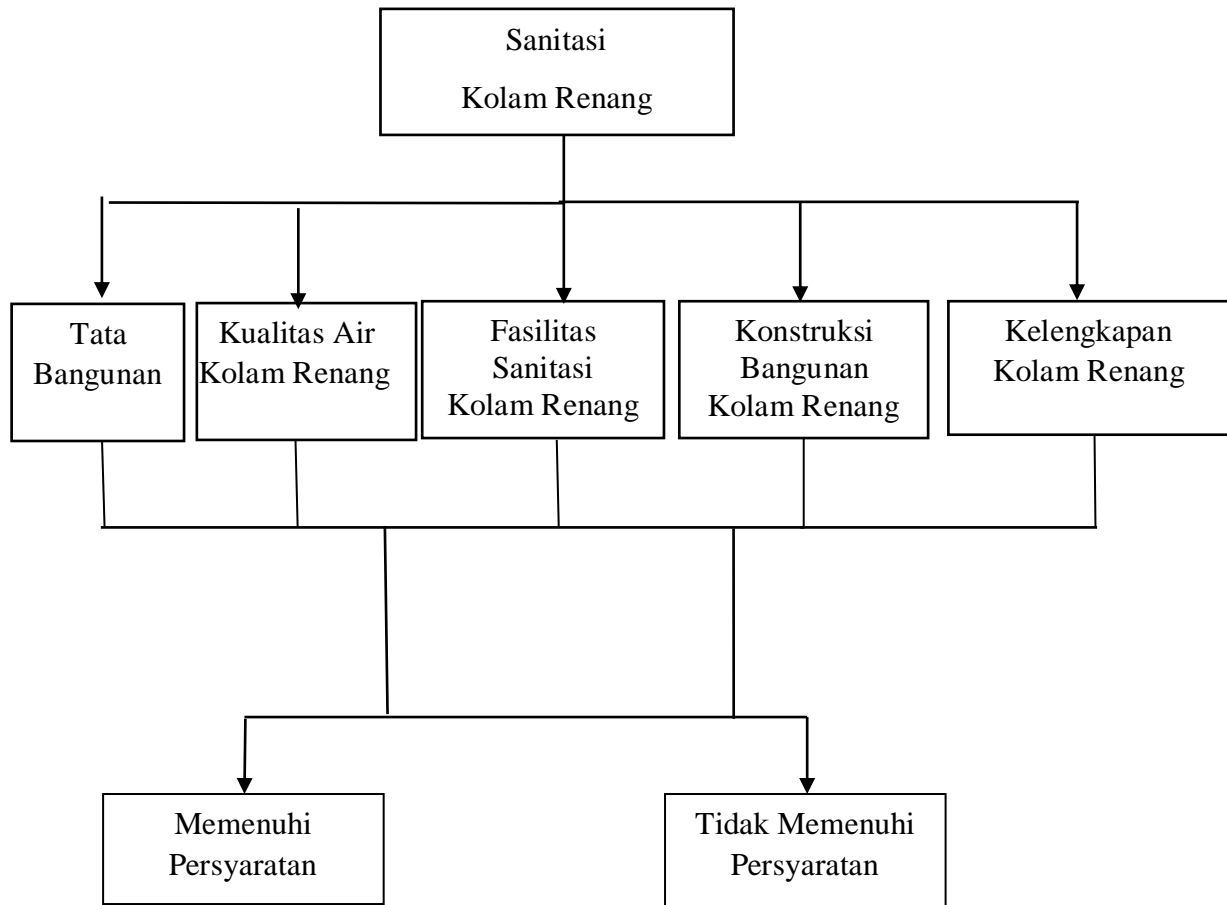
- 1) Memiliki tutup yang mudah dibuka/ditutup tanpa mengotori tangan.
- 2) Tempat sampah terbuat dari bahan yang ringan, tahan karat, kedap air dan mempunyai permukaan yang halus pada bagian dalamnya.
- 3) Tempat sampah harus mudah dibersihkan dan memiliki volume yang sesuai untuk menampung sampah dari tiap kegiatan.
- 4) Tersedia tempat pengumpulan sampah sementara yang tidak terbuat dari beton permanen dan tidak menjadi tempat perindukan vektor penyakit.
- 5) Tempat pengumpul sampah sementara harus dikosongkan minimal 3 x 24 jam.

e. Jamban dan Peturasan

- 1) Tersedia minimal 1 buah jamban untuk tiap 40 orang wanita dan 1 buah jamban untuk tiap 60 orang pria dan harus terpisah antara jamban untuk pria dan wanita.
- 2) Tersedia 1 buah peturasan untuk tiap 60 orang pria.
- 3) Apabila kapasitas kolam renang kurang dari jumlah pengunjung diatas, maka harus disediakan minimal 2 buah jamban dan 2 buah peturasan untuk pria dan 3 buah jamban untuk wanita.

- 4) Jamban yang tersedia kedap air dan tidak licin, dinding berwarna terang, jamban leher angsa, memiliki ventilasi dan penerangan cukup. Tersedia air pembersih yang cukup dan memiliki luas lantai minimal 1 m^2 .
 - 5) Konstruksi peturasan terbuat dari bahan kedap air, tahan karat, sistem leher angsa, luas lantai minimal $1,5 \text{ m}^2$.
 - 6) Jika peturasan dibuat sistem talang atau memanjang, maka untuk tiap satu peturasan panjangnya minimal 60 m.
- f. Tempat Cuci Tangan
- 1) Tempat cuci tangan terletak di tempat yang mudah dijangkau dan berdekatan dengan jamban peturasan dan kamar ganti pakaian serta dilengkapi dengan sabun, pengering tangan dan cermin.
- g. Gudang Bahan Kimia
- 1) Tersedia gudang khusus untuk tempat pengelolaan bahan kimia.
 - 2) Penempatan kalsium hipoklorit harus terpisah dengan aluminium sulfat atau bahan-bahan kimia lainnya.
- h. Perlengkapan Lain
- 1) Tersedia papan pengumuman yang berisi antara lain larangan berenang bagi penderita penyakit kulit, penyakit kelamin, penyakit epilepsi, penyakit jantung dan lain-lain.
 - 2) Tersedia perlengkapan pertolongan bagi perenang, antara lain yaitu pelampung, tali penyelamat dan lain-lain.

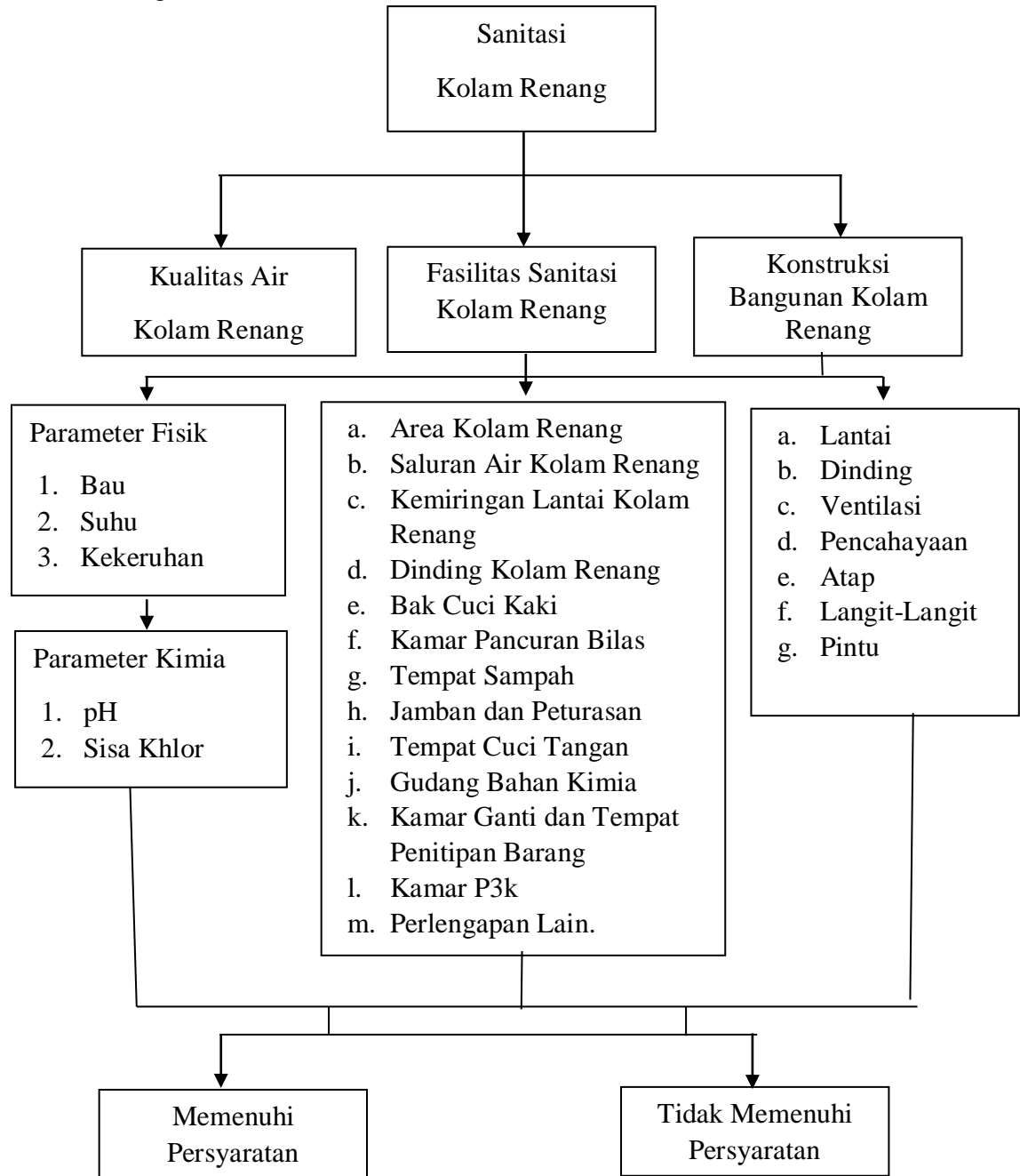
- 3) Tersedia alat untuk mengukur kadar pH dan sisa khlor air kolam renang secara berkala. Hasil pengukuran sisa khlor dan pH air kolam renang harian, diumumkan kepada pengunjung melalui papan pengumuman.
- 4) Tersedia tata tertib berenang dan anjuran menjaga kebersihan.

E. Kerangka Teori

Gambar 2.6 Kerangka Teori
Sumber : Permenkes No. 2 Tahun 2023

F. Kerangka Konsep

Berdasarkan uraian tinjauan pustaka diatas maka dapat dilihat pada kerangka teoritis :



Gambar 2.6 Kerangka Konsep

Sumber : Permenkes Nomor 2 Tahun 2023