

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kolam Renang**

##### **1. Pengertian Kolam Renang**

Kolam renang adalah tempat dan fasilitas umum berupa konstruksi kolam berisi air bersih yang telah diolah yang dilengkapi dengan fasilitas kenyamanan dan pengamanan baik yang terletak di dalam maupun diluar bangunan yang digunakan untuk berenang, rekreasi, atau olahraga air lainnya (Permenkes 2017).

Menurut Peraturan Nomor 32 Tahun 2017 Menteri Kesehatan Republik Indonesia, “Standar Kualitas Sanitasi Lingkungan dan Persyaratan Sanitasi Air untuk Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Larut Air, dan Pemandian Umum” Kolam renang adalah tempat dan fasilitas umum di Bentuk air olahan Kolam renang dilengkapi dengan fasilitas sebagai berikut: fasilitas, kenyamanan dan keamanan, baik yang berada di dalam maupun di luar gedung, untuk berenang, hiburan atau olahraga lainnya. Kolam renang merupakan salah satu tempat umum dan harus mendapat pengawasan dan perhatian sanitasi.

##### **2. Tipe Kolam Renang**

Kolam renang dapat dibedakan menjadi beberapa tipe menurut tipe pemakaian, letak, dan cara pengisian airnya. 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 bisa menggunakannya.
- c. Kolam renang umum (*public swimming pool*) adalah kolam renang yang diperuntukan untuk umum dan biasanya terdapat di perkotaan (WHO, 2006).

### 3. Letak Kolam Renang

Berdasarkan letaknya, tipe kolam renang dibagi 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 (WHO, 2006).

Tipe kolam renang yang akan diteliti yaitu *outdoor swimming pool* yaitu kolam renang yang terletak di tempat terbuka. Kolam renang jenis *outdoor* ini termasuk salah satu jenis kolam renang yang lokasinya berada di luar ruangan maupun berada di area yang kondisinya terbuka. Sebab, letaknya yang ada di luar ruangan.

Dengan demikian bisa memiliki suasana yang lebih menyegarkan saat berenang di kolam renang *outdoor*. Ini semua disebabkan karena sirkulasi udara yang terasa lebih babas dan juga bisa lebih lancar.

#### 4. Cara Pengisian Air Kolam Renang

Berdasarkan cara pengisian air pada pemandian buatan termasuk kolam renang, dapat dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu:

- a. *Fill and draw pool*, yaitu pengisian air pada kolam renang yang apabila kondisi airnya kotor akan diganti secara keseluruhan. Penentuan kondisi air tersebut ditetapkan dengan melihat kondisi fisik air atau dari jumlah perenang yang menggunakan.
- b. *Flow trough pool*, yaitu sistem aliran dimana air didalam kolam akan terus-menerus bergantian dengan yang baru. Tipe ini dianggap yang terbaik namun membutuhkan banyak air yang berasal dari satu mata air di alam.
- c. *Recirculation pool*, merupakan tipe pengisian air kolam renang dimana airnya dialirkan secara sirkulasi dan menyaring air kotor dalam filter-filter (Rozanto, 2015).

Tipe kolam renang yang akan diteliti yaitu *fill and draw pool* dan *flow trough pool* yaitu dalam pergantian/jika air kotor akan diganti keseluruhan dan ada yang menggunakan sistem aliran didalam kolam akan terus menerus bergantian dengan yang baru.

Tipe kolam renang yang perlu diawasi secara ketat berdasarkan metode pengisiannya adalah kolam renang daur ulang (*Type resirkulasi*).

“Sebagian besar kolam renang yang ada adalah kolam renang yang bersirkulasi. Kolam renang perlu diawasi secara ketat, karena jika tidak

dilakukan maka filter desinfeksi air tidak akan berfungsi dengan baik. Akibatnya, kolam yang menjadi sumbernya. Jenis ini Kolam renang menggunakan peralatan/fasilitas pengolahan air (pompa, filter, kaporit, dll) yang memerlukan pengawasan dan perawatan khusus.

## **B. Air**

### **1. Pengertian Air**

Air adalah zat terpenting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga perempat tubuh kita terdiri dari air, tidak ada seorangpun yang dapat bertahan lebih dari 4-5 hari tanpa air minum. Selain itu, air juga sama digunakan untuk memasak, mencuci, mandi dan membersihkan kotoran disekitar rumah (Chandra, 2018).

Air juga digunakan dalam industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat hiburan, lalu lintas, dll. Penyakit yang menyerang manusia juga bisa menyebar dan menyebar air. Kondisi tersebut dapat menyebabkan wabah penyakit dimana-mana. Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat.

### **2. Air Kolam Renang**

Air kolam renang adalah air dalam suatu tempat berbentuk kolam yang dimanfaatkan untuk olahraga dengan syarat kualitasnya harus memenuhi persyaratan kesehatan. Kualitas air kolam renang harus terawat

sepenuhnya secara teratur dan terus menerus, sehingga air akan bebas dari pencemaran/polusi.

Keadaan air yang bersih dapat mengurangi penyakit yang bisa menular melalui air, disebutkan persyaratan kesehatan untuk air kolam renang meliputi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi (Shallichah Talita, Nurjazuli, 2017).

### 3. Sumber Air

Sumber air yang digunakan sebagai air kolam renang bisa berasal dari berbagai sumber air. Berdasarkan lokasi sumber air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan, dan air tanah.

#### a. Air Hujan

Air angkasa atau air hujan adalah sumber air utama bagi bumi. Pada saat hujan, air adalah air yang paling bersih tapi mudah terkontaminasi ketika di atmosfer. Polusi dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme dan gas, seperti gas karbon dioksida, nitrogen dan amonia.

#### b. Air Permukaan

Air permukaan meliputi air sungai, danau, kolam, waduk, rawa, air terjun, dan sumur permukaan yang sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan. Air hujan yang jatuh ke tanah akan tercemar oleh tanah, sampah dan polusi lainnya.

### c. Air tanah

Air tanah merupakan air yang bersumber dari air tanah yang tersimpan atau terperangkap di dalam batuan yang mengalami pengisian atau penambahan secara terus menerus. Keuntungan penggunaan air tanah pada umumnya adalah dapat dipakai tanpa pengolahan lebih lanjut, praktis dan ekonomis untuk mendapatkannya dan membagikannya (Burhanudin, 2015).

Tipe kolam renang yang akan diteliti menggunakan sumber air yaitu air tanah yang merupakan bersumber dari tanah disekitar kolam renang X karena pada umumnya penggunaan air tanah lebih praktis dan ekonomis.

## 4. Persyaratan Air Kolam Renang

Persyaratan standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air kolam renang meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia. Parameter fisik dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air kolam renang meliputi bau, kekeruhan, suhu, kejernihan dan kepadatan. Untuk kepadatan, semakin dalam kolam renang maka semakin luas ruang yang diperlukan untuk setiap perenang.

Tabel 2. Paramater Fisik Dalam Standar Baku Mutu Kesehatan

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1	Kekeruhan	NTU	0,5	
2	Bau		Tidak berbau	

3	Suhu	°C	16-40°	
4	Kejernihan	Piringan terlihat jelas	Piringan merah hitam (Secchi) berdiameter 20 cm terlihat jelas dari kedalaman 4,572 m	
5	Kepadatan perenang	m2/perenang	2,2	Kedalaman <1 meter
			2,7	Kedalaman 1-1,5 meter
			4	Kedalaman >1,5 meter

Sumber : Permenkes No.32 Tahun 2017

Tabel 3. Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan

No	Parameter	Unit	Standar baku mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1.	E.coli	CFU/100 ml	<1	Diperiksa setiap bulan
2.	Heterotrophic plate count (HPC)	CFU/100 ml	100	Diperiksa setiap bulan
3.	Pseudomonas aeruginosa	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

Sumber : Permenkes No.32 Tahun 2017

Tabel 4. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar minimum)	Keterangan
1.	pH		7 – 7,8	Apabila menggunakan khlorin dan diperiksa minimum 3 kali sehari
2.	Alkalinitas	mg/l	80-200	Semua jenis Kolam Renang
3.	Sisa Klor bebas	mg/l	1-1,5	Kolam beratap/ tidak beratap
		mg/l	2-3	Kolam panas dalam ruangan
4.	Sisa klor 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/kolam panas dalam ruangan
6	Oxidation Reduction Potential (ORP)	Mv	720	Semua jenis Kolam Renang
				Sisa Khlor/Bromine diperiksa 3 kali

Sumber : Permenkes No.32 Tahun 2017



### **C. Sanitasi Kolam Renang**

Sanitasi kolam renang merupakan suatu pekerjaan untuk mencegah dan mengendalikan kolam renang, bertujuan untuk mencegah semua faktor yang dapat mempengaruhi manusia, terutama faktor yang merugikan atau berbahaya. Tujuan dari kebersihan kolam renang adalah untuk memutus jalur penularan penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kolam renang dan kualitas air kolam renang yang tidak memenuhi syarat kesehatan (Amanda;, 2017).

Kualitas air kolam renang dan faktor fisik, kimia dan mikrobiologi yang penting. Air dapat menjadi penularan penyakit utamanya antara lain penyakit kulit, penyakit mata, penyakit lambung dan penyakit lainnya. Sanitasi kolam renang merupakan salah satu upaya untuk mengendalikan atau mencegah penyakit.

### **D. Klorin**

#### **1. Pengertian Klorin**

Klorinasi adalah proses penambahan klorin ke dalam air yang telah menjalani proses filtrasi dan merupakan langkah maju dalam proses penjernihan air. Di alam, klorin biasanya dijumpai dalam bentuk berikatan dengan unsur lain membentuk garam NaCl atau ion klorida di laut. Klorin biasanya digunakan sebagai desinfektan dalam pengolahan air limbah, air kolam renang, dan air minum karena dinilai efektif.

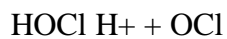
## 2. Manfaat Klorin

Klorin sebagai bahan desinfektan dalam proses desinfeksi air memiliki beberapa manfaat antara lain :

- a. Memiliki sifat bakterisidal dan germisidal.
- b. Dapat mengoksidasi zat besi, mangan, dan hidrogen sulfida.
- c. Dapat menghilangkan bau dan rasa tidak enak pada air.
- d. Dapat mengontrol perkembangan alga dan organisme pembentuk lumut.
- e. Dapat membantu proses koagulasi/pemadatan (Rozanto, 2015b).

## 3. Cara Kerja Klorin

Bentuk klorin di dalam air akan berubah menjadi asam klorida. Asam klorida tersebut kemudian di netralisasi oleh sifat basa dari air sehingga akan terurai menjadi ion hidrogen dan ion hipoklorit.



Klorin sebagai desinfektan terutama bekerja dalam bentuk asam hipoklorit (HOCl) dan sebagian kecil dalam bentuk ion hipoklorit (OCl<sup>-</sup>). Klorin dapat bekerja secara efektif jika pH air adalah 7. Namun jika nilai pH air > 8,5, 90% dari asam hipoklorit itu akan terionisasi menjadi hipoklorit, sehingga melemahkan atau tidak efektifnya kemampuan klorin sebagai desinfektan mengurangi dalam pembunuhan bakteri patogen.

#### 4. Efek Klinis Penggunaan Klorin

##### a. Terhirup

Menghirup > 5ppm klorin dioksida dapat menimbulkan iritasi berat pada saluran pernafasan, termasuk batuk, tersedak, bersin, nyeri pada hidung, mulut dan tenggorokan, rhinitis, serta luka bakar pada membrane mukosa. Pada kasus paparan berat dapat terjadi kematian akibat anoksia dalam jangka waktu beberapa jam (Adriana, 2016).

##### b. Kontak dengan kulit

Kontak langsung dapat menyebabkan gatal gatal, timbul kemerahan pada kulit, nyeri hebat, hingga iritasi seperti luka bakar.

##### c. Kontak dengan mata

Kontak langsung dengan mata dapat menyebabkan iritasi mata dengan indikasi mata memerah, gatal, nyeri, lakrimasi, pandangan kabur, fotopobia. Pada kasus berat dapat terjadi luka ringan pada epitelium kelopak mata. Tingkatan iritasi tergantung pada konsentrasi klorin dalam air dan lamanya kontak antara manusia dan air.

#### 5. Dampak Air Terhadap Pengguna Kolam Renang

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017, kadar sisa klor dalam air kolam renang adalah sebesar 1 – 1,5 mg/l. Kadar sisa klor tersebut sengaja dijaga agar dapat membunuh kuman patogen yang ada di dalam air dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan terhadap pengguna kolam renang.

Kandungan kadar sisa klor yang terlalu tinggi dalam air dapat menyebabkan masalah kesehatan berupa keluhan yang dialami oleh pengguna kolam renang (*Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, 2017*).

Efek kesehatan yang biasanya dialami atau dirasakan oleh seseorang sesaat setelah terpapar khlorin antara lain adalah iritasi saluran napas, dada terasa sesak, gangguan pada tenggorokan, batuk, iritasi pada kulit, dan iritasi pada mata (Rozanto, 2015).

#### 6. Upaya Menetralkan Kadar Sisa Klor Kolam Renang

Upaya untuk menetralkan kadar sisa klor kolam renang dengan cara mengganti sebagian air kolam. Hal ini merupakan opsi yang mahal dan lambat, tetapi air akan mengencerkan klorin. Kuras dan ganti air sekitar  $\frac{1}{3}$  sampai  $\frac{1}{2}$  kolam. Setelah mengisi ulang, kolam mungkin akan membutuhkan waktu yang lama untuk kembali ke kadar klorin dan pH yang normal. Natrium tiosulfat kemungkinan adalah penetral klorin yang paling lazim digunakan, tetapi harus berhati-hati saat penanganan. Hidrogen peroksida juga sering kali adalah opsi yang paling murah, dan terurai menjadi zat-zat yang tidak berbahaya.

#### 7. Proses Pemberian Klorin

Proses pemberian khlorin terhadap air harus memperhatikan prinsip pemberiannya, antara lain :

- a. Air harus jernih dan tidak keruh karena kekeruhan pada air dapat menghambat proses klorinasi.
- b. Kebutuhan klorin diperhitungkan secara tepat agar dapat efektif mengoksidasi bahan-bahan organik dan dapat membunuh kuman patogen dan meninggalkan sisa klor bebas dalam air.
- c. Tujuan klorinasi pada air adalah mempertahankan sisa klorin bebas sebesar 1-1,5 mg/l di dalam air. Nilai tersebut merupakan *margin of safety* (nilai batas keamanan) pada air untuk membunuh kuman patogen yang mengontaminasi pada saat penyimpanan dan pendistribusian air.
- d. Dosis klorin yang tepat adalah jumlah klorin dalam air yang dapat dipakai untuk membunuh kuman patogen serta mengoksidasi bahan organik dalam air, dan dapat meninggalkan sisa klor bebas sebesar 1-1,5 mg/l dalam air (Rozanto, 2015).

#### 8. Dosis Klorin

Dosis klorin merupakan jumlah klor yang ditambahkan pada air untuk menghasilkan residu spesifik pada akhir waktu kontak. Dosis pemberian klorin khususnya dengan menggunakan bahan kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ) harus memperhatikan beberapa hal berikut :

- a. Daya sergap klor : kemampuan zat klor yang ada di dalam air untuk melakukan proses kimia guna mengikat zat organik yang kemudian membentuk senyawa klorida yang akan berfungsi sebagai desinfektan.

- b. Kebutuhan klorin (*chlor demand*): Jumlah klorin yang dibutuhkan untuk dapat mengoksidasi bahan-bahan organik dan dapat membunuh kuman patogen serta meninggalkan sisa klor bebas dalam air (Rozanto, 2015).
- c. *Break point chlorination* : titik retak yang menunjukkan awal proses tercapainya kesetabilan senyawa klor di dalam air, kebutuhan klor untuk mengikat senyawa organik akan menurun dan proses pembentukan senyawa klor sebagai desinfektan akan menuju kestabilan. Penambahan dosis klor setelah titik ini akan memberikan sisa klor yang sebanding dengan penambahan klor.

Untuk menghitung jumlah kaporit yang digunakan dalam proses klorinasi, terlebih dahulu dilakukan penghitungan daya sergap klor dalam air. Berikut langkah menentukan daya sergap klor pada air :

- 1) Masukkan 1 liter air bersih kedalam botol sampel
- 2) Tambahkan 1 – 2 ml larutan kaporit 0,2 % dengan memakai pipet ukur.
- 3) Campur segera hingga homogen.
- 4) Periksa segera kadar sisa khlor (nol menit dan catat).
- 5) Diamkan selama 40 menit.
- 6) Periksa kembali kadar sisa khlor dan catat hasilnya.

Daya Sergap Klor (DSK) = sisa klor 0 menit – sisa klor 40 menit
---

Jumlah kaporit yang digunakan (gr/m <sup>3</sup> ) = (DSK + Kadar Keamanan Sisa Klor) (Kadar Kaporit %)
--

## E. Kaporit

Kaporit adalah desinfektan yang umum digunakan dalam setiap bentuk kering atau kristal dan bentuk basah atau larutan. Dalam bentuk kering, kaporit biasanya berupa bubuk atau butiran, tablet, dan pil. Dalam bentuk basah biasanya kristal yang ada dilarutkan dengan aquadest disinfeksi sesuai kebutuhan.

Bedasarkan uji kaporit dalam laboratorium dikatakan bahwa kaporit terdiri lebih dari 70% bentuk klorin. Kaporit dalam bentuk pil dengan cepat larut dalam air dan disimpan ditempat kering, jauh dari bahan kimia berbahaya menyebabkan korosi, dalam kondisi atau suhu rendah, relatif stabil.

Menghitung kaporit yang dibutuhkan dalam sampel air kolam renang. Untuk menghitung kebutuhan kaporit yang ada di kolam renang, perlu diketahui jumlah volume kolam renang terlebih dahulu, dengan rumus:

$$V = p \times l \times t$$

Setelah diketahui volume pada air kolam tersebut, kemudian menghitung kadar klor aktif dalam sampel air dengan titrasi dilaboratorium. Langkah-langkah sebagai berikut :

1. Ditimbang 1 gram kaporit
2. dilarutkan dengan aquadest sampai 100 ml (dalam labu ukur)
3. Campur atau gojok (sampai homogen)

4. Larutan tersebut diambil 10 ml, kemudian ditambahkan 5 ml CH<sub>3</sub>COOH atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N dan juga tambahkan Kristal KI (Kalium Iodida) 1 gram.
5. Kemudian titrasi dengan larutan Natrium Thiosulfat 0,1 N (sampai warna kuning jerami, kemudian tambahkan indikator amilum dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang).

Kemudian hasilnya dihitung dengan rumus:

$$\frac{100 \text{ ml} \times N \text{ thiosulfate} \times F \times BA \text{ Cl}}{\text{Mg (Penimbangan kaporit)}} \times 100\% = \dots\%$$

Kemudian hitung DPC (Daya Pikat Chlor), dengan cara :

Cara : 1Liter air sampel + 3 ml kaporit 0,2 % Sebelum dilakukan perhitungan DPC,dilakukan pemeriksaan sisa klor segera dan sisa klor tetap.... mg/l (periksa sampai sisa klor stabil atau tetap). Lalu hitung penambahan kaporit (mg/L) dengan rumus:

$$\frac{\text{Kadar khlor aktif}}{100} \times 3 \text{ ml penambahan kaporit} = \dots$$

Kemudian hitung :

DPC (penambahan mg/l kaporit-sisa klor) = ...mg/l kaporit.

Kemudian hitung kebutuhan kaporit dengan rumus :

$$\frac{100}{\text{Kadar khlor aktif}} \times (\text{DPC} + \text{angka keamanan (0,2)})$$



Yang terakhir untuk menentukan atau menghitung kebutuhan kaporit pada kolam renang dihitung hasil kebutuhan kaporit x total volume kolam renang.

Menurut artikel Kesehatan Lingkungan Corner rumus klor adalah Kebutuhan klor = Dosis klor + sisa klor. Standar baku mutu kadar sisa klor bebas kolam renang adalah 1-1,5 mg/L maka dapat dihitung kebutuhan klor kolam renang jika untuk 1 m<sup>3</sup>(1000 L) bila mana kebutuhan klorin sebesar 1,5 mg/L maka dosis penambahan klorin sebesar 1,5 + 1,5 = 3,0 mg/L jika bahan aktif 60% maka 3,0 mg/L : 60% = 5 mg/L jadi didapat 5 mg/L kaporit per 1000 L air.

## **F. Desinfeksi**

Desinfeksi air merupakan proses pengolahan air dimana mikroorganisme patogen menjadi inaktif oleh bahan kimia atau fisika sehingga risiko infeksi tidak signifikan (WHO, 2006).

## **G. Derajat Keasaman (pH)**

### **1. Pengertian pH**

pH adalah jumlah konsentrasi ion Hidrogen (H<sup>+</sup>) dalam larutan yang menyatakan tingkat keasaman dan alkalinitas. pH merupakan kuantitas fisik, ketika diukur Skala dari 0 hingga 14. Jika pH <7 larutan Asam, pH > 7 larutan bersifat basa, pH = 7 larutan bersifat netral. Pengukuran pH biasanya dilakukan dengan pH meter. pH air kolam renang yang netral

berdampak pada kinerja disinfektan untuk membunuh bakteri yang terdapat di kolam renang lebih efektif (Kursani dkk., 2019).

## 2. Kadar pH Air Kolam Renang

Kadar pH merupakan ukuran tingkat asam atau basa yang terdapat didalam suatu larutan. Kadar pH diukur dengan menggunakan alat yang bernama pH meter. pH air kolam renang yang netral berdampak pada kinerja disinfektan untuk membunuh bakteri yang terdapat dikolam renang lebih efektif. Penggunaan kolam renang bisa secara tidak sadar dapat merasakan kadar pH yang rendah, akan tetapi pH rendah tersebut dapat menyebabkan iritasi pada mata (Almira, 2019).

## 3. Dampak pH Kolam Renang

Kunci dari penurunan pH terletak pada penanganan alkalinitas dan tingkat kesadahan air. Standar baku mutu pH air kolam renang berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 adalah 7-7,8. Kadar pH dibawah 7 dapat menyebabkan iritasi mata, merusak bagian kolam renang, dan merusak dinding kolam renang. Sedangkan kolam renang yang memiliki diatas 8 dapat menyebabkan kolam menjadi keruh (Almira, 2019).

Semakin tinggi pH air dapat mengakibatkan proses klorinasi tidak efektif karena 90% dari asam hipoklorit itu akan mengalami ionisasi menjadi ion hipoklorit sehingga khasiat disinfektan yang dimiliki klor akan menjadi lemah dan berkurang, dengan berkurangnya khasiat dari klor

tersebut dapat menyebabkan daya bunuh klor terhadap bakteri dalam air sangat lemah dan masih terdapat bakteri dalam air kolam renang. Klorin dapat bekerja secara efektif sebagai desinfektan jika berada dalam air dengan pH 7.

Dampak jika pH air kolam renang tinggi yaitu kaporit yang ada didalam kolam renang sendiri nantinya akan bekerja dengan tidak efisien atau bisa dikatakan lebih lambat, adanya kadar pH dalam air kolam renang yang terlalu tinggi tentunya akan membentuk noda yang dapat memudarkan warna yang ada didalam dinding kolam, adanya kadar pH yang terlalu tinggi juga akan menimbulkan air kolam akan berubah menjadi lebih keruh berawan, jika pH air kolam renang yang terlalu tinggi terus di biarkan dalam waktu yang lama akan menyebabkan rusaknya filter, bagi orang yang berenang nantinya akan menyebabkan munculnya iritasi pada mata.

#### 4. Upaya Menetralkan pH Air Kolam Renang

Kolam renang yang baik harus mempunyai pH sesuai standar. pH biasa disebut dengan tingkatan derajat keasaman yang dapat didefinisikan sebagai ukuran suatu tingkat keasaman ataupun tingkat kebasaan pada suatu senyawa tertentu.

Upaya untuk menurunkan kadar pH air adalah dengan menggunakan bahan kimia yang khusus. Bahan kimia yang dibutuhkan untuk dapat menurunkan kadar pH pada air kolam renang adalah HCL. Dengan

pemberian bahan sodium bisulfate yang diberikan dengan kadar yang cukup dapat menetralkan pH air kolam renang.

Upaya menaikkan pH adalah dengan cara menambahkan soda ash sesuai takaran karena terlalu rendahnya PH dari air kolam renang adalah air yang ada digunakan untuk berenang nantinya akan jauh lebih asam.

#### 5. Manfaat pH Ideal Kolam Renang

pH air kolam renang yang dikatakan sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan atau bisa dikatakan stabil adalah dengan PH 7,0 – 7,8. Dimana pada dasarnya dalam kadar indikator pH tersebut tentunya masih bisa dikatakan aman untuk digunakan oleh manusia untuk berenang didalamnya.

Kadar pH 7,0 – 7,8 merupakan pH yang ideal maka bisa terbebas dari iritasi baik pada mata ataupun kulit. Dengan begitu akan bisa mendapatkan kenyamanan dalam melakukan kegiatan olahraga berenang pada kolam renang yang tetap terjaga kadar pH yang dimiliki tentunya.

#### **H. Iritasi Mata pada Pengguna Kolam Renang**

Gejala iritasi mata seseorang setelah berenang di kolam renang yang menggunakan klorinasi disebabkan oleh paparan zat iritan seperti klorin ataupun paparan senyawa kimia lain di dalam air. Gejala iritasi yang muncul akibat peradangan tersebut diantaranya berupa mata merah, mata terasa gatal, mata terasa pedih, dan mata berair (Wicaksono dkk, 2016).

Untuk menghindari iritasi mata akibat paparan zat kimia dalam air kolam renang adalah :

1. Tidak menggunakan lensa kontak/*softlens* saat berenang, karena lensa kontak dapat menangkap atau menyerap kotoran maupun zat-zat lain yang terkandung dalam air tepat di sebelah permukaan mata sehingga dapat meningkatkan resiko infeksi pada mata.
2. Dianjurkan untuk menggunakan kacamata renang yang bertujuan untuk memberikan penghalang sehingga tidak terjadi kontak antara mata dengan zat kimia yang terkandung dalam air kolam renang sehingga dapat melindungi mata saat berenang.

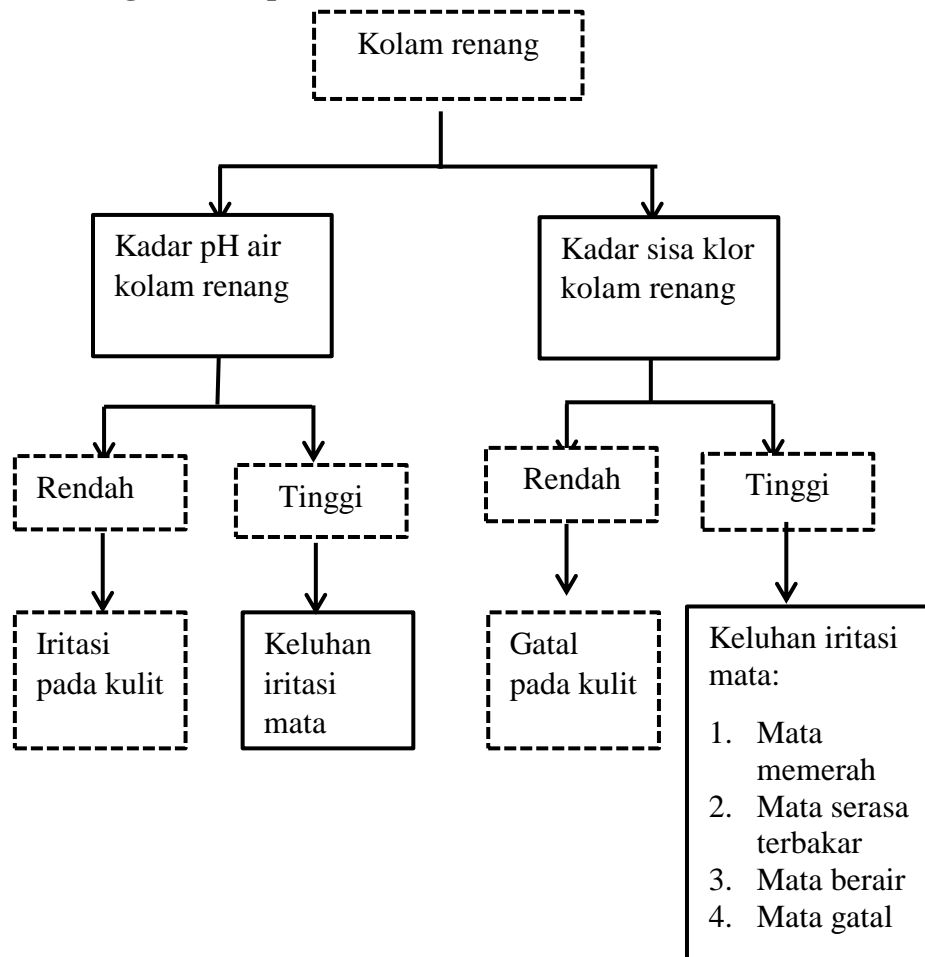
## **I. Kajian Empiris**

Dalam melaksanakan kegiatan penelitian, harus mengacu pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan, sehingga pelaksanaan penelitian bisa dilakukan lebih optimal. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini, mengangkat tentang kadar sisa klor kolam renang di kabupaten Sragen, adalah:

1. Penelitian (Kursani dkk, 2019) yang Berjudul “Analisis Kadar Sisa Klorin dan pH Air di Kolam Renang Umum Kota Pekanbaru”. Melakukan penelitian dan hasil yang didapat :
  - a. Dari 7 kolam renang umum tersebut 4 diantaranya tidak memenuhi syarat karena rata-rata kadar sisa klorin 1,5 – 6,5 yang melebihi nilai ambang batas normal ketentuan dari Permenkes Nomor 32 tahun 2017.

- b. Dari 7 kolam renang 4 diantaranya tidak memenuhi syarat karena rata-rata pH air 6,8 yang tidak sesuai dengan batas normal yang tertera di Permenkes Nomor 32 Tahun 2017.
2. Penelitian (Wicaksono dkk, 2016) yang Berjudul “Faktor Risiko Kejadian Iritasi Mata pada Pengunjung Kolam Renang X di Kota Semarang”. Melakukan penelitian dan hasil yang didapatkan responden yang positif mengalami iritasi mata sebanyak 40 orang (50%). Faktor penggunaan kacamata renang mempunyai hubungan yang signifikan dengan kejadian iritasi mata pada pengguna kolam renang X di Kota Semarang.
3. Penelitian (Rahmawati, 2018) yang Berjudul “Keluhan Iritasi Mata Perenang di Kolam Renang”. Melakukan penelitian dan hasil yang didapatkan sebagian besar responden mengalami iritasi mata setelah melakukan aktivitas berenang dan sebagian besar kadar sisa klor air kolam renang belum memenuhi persyaratan baku mutu Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 (Rahmawati, 2018).

### J. Kerangka Konsep



Keterangan :

- : Variabel yang diteliti  
 : Variabel yang tidak diteliti