

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Air**

#### **2.1.1 Definisi Air**

Air adalah suatu senyawa hidrogen dan oksigen dengan rumusan kimia H<sub>2</sub>O yang berikatan secara kovalen, ikatan ini terbentuk akibat dari ikatan elektron secara bersamaan. Ditinjau dari sifat fisiknya terdapat tiga macam bentuk air, yaitu air sebagai benda cair, air sebagai benda padat dan air sebagai benda gas atau uap (Anindya K, 2012).

#### **2.1.2 Air Bersih**

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas sehari-hari dengan bebas kuman-kuman penyakit, bebas dari bahan- bahan kimia yang dapat mencemari air bersih tersebut. Air merupakan zat yang mutlak bagi setiap makhluk hidup dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan.

#### **2.1.3 Standar Kualitas Air Bersih**

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu, sedangkan kuantitas menyangkut jumlah air yang dibutuhkan manusia dalam kegiatan tertentu. Air adalah materi esensial didalam kehidupan, tidak ada satupun makhluk hidup di dunia ini yang tidak membutuhkan air (Latupeirissa, 2020).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum. Adapun syarat-syarat kesehatan air bersih adalah:

Dari segi kualitas air bersih harus memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 diantaranya :

## 1. Syarat fisik

Daftar parameter wajib untuk parameter fisik yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi ditunjukkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan pada Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi**

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat Padat Terlarut ( <i>Total Dissolved Solid</i> )	mg/l	1000
4.	Suhu	°C	Suhu Udara ± 3
5.	Rasa		Tidak Berasa
6.	Bau		Tidak Berbau

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017

## 2. Syarat kimia

Daftar parameter wajib untuk parameter kimia yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi ditunjukkan pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan pada Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi**

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
<b>Wajib</b>			
1.	pH	mg/l	6,5 – 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Flourida	mg/l	1,5
4.	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0,5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida Total	mg/l	0,1
11.	Air raksa	mg/l	0,001
12.	Arsen	mg/l	0,05
13.	Kadmium	mg/l	0,005
14.	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
15.	Selenium	mg/l	0,01
16.	Seng	mg/l	15
17.	Sulfat	mg/l	400
18.	Timbal	mg/l	0,05

Sumber : Permenkes RI No.32 Tahun 2017

### 3. Syarat Biologi

Daftar parameter wajib untuk parameter fisik yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi ditunjukkan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan pada Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi**

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Total coliform	CFU/100ml	50
2.	E. coli	CFU/100ml	0

*Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017*

## 2.2 Air Payau

Air payau adalah campuran antara air tawar dan air laut (air asin). Jika kadar garam yang dikandung dalam satu liter air adalah antara 0,5 sampai 30 gram, maka air ini disebut air payau. Namun jika lebih, disebut air asin. Air payau ditemukan di daerah-daerah muara dan memiliki keanekaragaman hayati tersendiri (Anggraini S, 2017).

Air payau adalah air yang salinitasnya lebih rendah dari pada salinitas rata-rata air laut normal (<35 permil) dan lebih tinggi dari pada 0,5 permil yang terjadi karena pencampuran antara air laut dengan air tawar baik secara alamiah maupun buatan. Banyak sumur-sumur yang airnya masih mengandung ion-ion besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ), natrium ( $\text{Na}^+$ ), zink ( $\text{Zn}^{2+}$ ), sulfat ( $\text{SO}^{2-}$ ), dan klorida ( $\text{Cl}^-$ ) yang cukup tinggi (Ardiyanto dkk, 2018).

Sumber air payau yang biasa digunakan adalah berasal dari air tanah, air tanah ini menjadi salin atau berasa asin karena intrusi air laut atau merupakan akuifer air payau alami. Air permukaan yang payau jarang dipergunakan tetapi mungkin dapat terjadi secara alami. Air payau dapat memiliki range kadar TDS yang cukup panjang yakni (1000-10.000 mg/L) dan secara tipikal terkarakterisasi oleh kandungan karbon organik rendah dan partikulat rendah ataupun kontaminan koloid. Beberapa komponen yang terdapat dalam air payau seperti boron dan silika memiliki konsentrasi yang bervariasi dan dapat memiliki nilai yang beragam dari satu sumber dengan sumber lainnya (Yunanda dkk, 2019).

### 2.3 Koagulasi dan Flokulasi

Koagulasi yaitu proses pencampuran koagulan (bahan kimia) atau pengendap ke dalam air baku dengan kecepatan perputaran yang tinggi dalam waktu yang singkat. Koagulan adalah bahan kimia yang dibutuhkan pada air baku untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap secara gravimetri. Koagulasi merupakan proses pengolahan air dimana zat padat melayang ukuran sangat kecil dan koloid digabungkan dan membentuk flok-flok dengan cara penambahan zat kimia (misalnya PAC dan Tawas). Dari proses ini diharapkan flok-flok yang dihasilkan dapat di saring (Andriansyah MD, 2020)

Koagulasi dan flokulasi adalah dua proses yang saling berhubungan untuk membentuk flok yang lebih besar dengan bantuan koagulan sehingga dapat mudah diendapkan. Pada proses koagulasi terjadi destabilisasi partikel koloid akibat pengadukan cepat sehingga memberi kesempatan kepada koagulan dengan partikel koloid untuk membentuk inti flok. Inti flok yang sudah terbentuk akan saling bersentuhan akibat dari pengadukan lambat atau proses flokulasi. Pada pengadukan lambat akan terjadi stabilisasi partikel inti flok sehingga akan membentuk flok yang memiliki massa jenis lebih besar daripada air dan mudah untuk mengendap (Nurjannah R, 2016). Adapun tujuh faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu proses koagulasi dan flokulasi adalah sebagai berikut (Nurjannah R, 2016) :

- a. Jenis bahan kimia yang digunakan, pemilihan jenis koagulan didasarkan pada pertimbangan segi ekonomis dan daya efektivitas koagulan dalam pembentukan flok. Jenis koagulan yang biasanya digunakan adalah koagulan garam logam dan koagulan polimer.
- b. Pemberian dosis koagulan harus sesuai dengan dosis yang dibutuhkan, sehingga proses pembentukan inti flok akan berjalan dengan baik.
- c. Alkalinitas dalam air ditentukan oleh kadar asam atau basa yang terjadi dalam air. Alkalinitas dalam air dapat membentuk flok dengan menghasilkan ion hidroksida pada reaksi hidrolisa koagulan.

- d. Kecepatan pengadukan, tujuan pengadukan adalah untuk mencampurkan koagulan ke dalam air. Pada saat pengadukan hal-hal yang perlu diperhatikan adalah pengadukan harus benar-benar merata, sehingga semua koagulan yang dibubuhkan dapat bereaksi dengan partikel-partikel atau ion-ion yang berada dalam air. Kecepatan pengadukan sangat berpengaruh terhadap pembentukan flok. Apabila pengadukan terlalu lambat mengakibatkan lambatnya flok yang terbentuk dan sebaliknya apabila pengadukan terlalu cepat berakibat pecahnya flok yang terbentuk.
- e. Suhu air berpengaruh terhadap efisiensi proses koagulasi. Apabila suhu air rendah, maka besarnya daerah pH yang optimum pada proses koagulasi akan berubah sehingga pembubuhan dosis koagulan juga akan berubah.
- f. Derajat Keasaman (pH), proses koagulasi akan berjalan dengan baik apabila berada pada daerah pH yang optimum. Setiap jenis koagulan mempunyai pH optimum yang berbeda.
- g. Tingkat kekeruhan, pada tingkat kekeruhan yang rendah proses destabilisasi akan sulit terjadi. Sebaliknya pada tingkat kekeruhan air yang tinggi proses destabilisasi akan berlangsung cepat.

## **2.4 *Poly Aluminium Chloride (PAC)***

### **2.4.1 Definisi *Poly Aluminium Chloride (PAC)***

*Poly Aluminium Chloride* merupakan salah satu koagulan penjernihan air. Kelebihan koagulan PAC yaitu tingkat adsorpsi yang kuat, mempunyai kekuatan lekat, pembentukan flok-flok yang besar meski dengan penggunaan dosis yang kecil, memiliki tingkat sedimentasi yang cepat, cakupan penggunaannya luas dan pemakaiannya cukup pada konsentrasi yang rendah (Wahyu dkk, 2015).

*Poly Aluminium Chloride* dapat pula digunakan untuk mengendapkan logam berat akan tetapi tidak seefektif kitosan. Poli alumunium klorida lebih cepat membentuk flok dibandingkan koagulan pada umumnya. Hal ini dikarenakan pada koagulan PAC memiliki gugus aktif aluminat yang bekerja efektif dalam mengikat koloid yang ikatan ini diperkuat dengan rantai polimer dari gugus polielektrolit sehingga gumpalan floknya menjadi lebih padat. Dosis koagulan

PAC yang ditingkatkan maka akan meningkatkan pula persen pemisahan logam berat seperti besi, tembaga dan nikel dari limbah serta dapat menurunkan nilai kebutuhan oksigen kimiawi (COD) dalam air limbah (Ilyas M, 2018).

*Poly Aluminium Chloride* telah digunakan secara luas sebagai flokulan baik untuk air, limbah industri dan aplikasi koagulasi-flokulasi lainnya. Hal ini disebabkan karena poli aluminium klorida memiliki karakteristik muatan listrik positif yang tinggi, sehingga PAC dapat dengan mudah menetralkan muatan listrik pada permukaan koloid dan dapat mengatasi juga mengurangi gaya tolak menolak (elektrostatik) antar partikel sampai sekecil mungkin, sehingga memungkinkan partikel-partikel koloid tersebut saling mendekat dan membentuk gumpalan atau flok yang lebih besar. PAC selain memiliki banyak kelebihan juga memiliki beberapa kelemahan yaitu penyimpanan PAC cair memerlukan kondisi temperatur maksimal  $40^{\circ}\text{C}$  dan penggunaan PAC yang berlebihan juga dapat beracun dan menyebabkan penyakit berupa diare.

*Poly aluminium chlorida* memiliki rumus umum  $\text{Al}_n(\text{OH})_m\text{Cl}_{3n-m}$  dimana yang paling umum dalam pengolahan air adalah  $\text{Al}_{12}\text{Cl}_{12}(\text{OH})_{24}$ .



Sumber: Wiratama (2014)

**Gambar 2.1** *Poly Aluminium Chloride (PAC)*

PAC memiliki rantai polimer yang panjang, muatan listrik positif yang tinggi dan memiliki berat molekul yang besar, PAC memiliki koefisien yang tinggi sehingga dapat memperkecil flok dalam air yang dijernihkan meski dalam dosis yang berlebihan. PAC lebih cepat membentuk flok daripada koagulan biasa, hal ini dikarenakan PAC memiliki muatan listrik positif yang tinggi sehingga PAC dapat dengan mudah menetralkan muatan listrik pada permukaan koloid dan

dapat mengatasi serta mengurangi gaya tolak menolak elektrostatis antar partikel sampai sekecil mungkin yang memungkinkan partikel-partikel koloid tersebut saling mendekat (gaya tarik menarik kovalen) dan membentuk gumpalan / massa yang lebih besar (Agustina, 2016).

Pada penggunaannya, PAC tidak keruh bila digunakan berlebihan, sedangkan koagulan utama (seperti aluminium sulfat, besi klorida dan ferro sulfat) bila dosis berlebihan akan membuat air keruh, akibat dari flok yang berlebihan. Maka penggunaan PAC dibidang penjernihan air lebih praktis, dimana PAC lebih cepat membentuk flok daripada koagulan biasa. Sifat-sifat dari PAC adalah sebagai berikut:

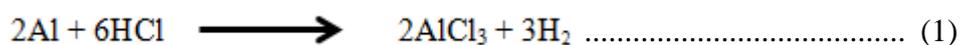
1. Titik beku =  $-18^{\circ}\text{C}$
2. Boiling point =  $178^{\circ}\text{C}$
3. Rumus empiris =  $\text{Al}_m(\text{OH})_n\text{Cl}_{(3m-n)}$  dengan  $1 < n < 5$  dan  $m < 10$
4. Spesific gravity = 1,19 ( $20^{\circ}\text{C}$ ).

*Poly Aluminium Chlorida* selain sebagai koagulan juga dapat digunakan untuk menghilangkan warna, semakin tinggi dosis yang digunakan akan menghasilkan efisiensi penghilangan warna yang lebih besar dan residu koagulan semakin besar. Mutu *Poly Aluminium Chloride* dapat dilihat dari tabel berikut:

**Tabel 2.4** Mutu *Poly Aluminium Chloride*

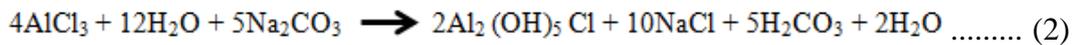
No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	
			Cair	Serbuk
1	Bobot jenis	gr/mL	1,19-1,25	-
2	Aluminium oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	%	10,0-11,0	30,0-33,0
3	pH	-	3,5-5,0	3,5-5,0
4	Kadar klorida ( $\text{Cl}^-$ )	%	8,5-9,5	25,5-28,5

Apabila PAC dibandingkan dengan aluminium sulfat, PAC memiliki efek koagulasi yang lebih baik oleh karena itu sangat cocok digunakan pada suhu yang rendah ( $<10^{\circ}\text{C}$ ) (Rinaldi, 2009). Berikut ini adalah reaksi pembentukan PAC:



Reaksi di atas aluminium ditambahkan dengan HCl 33% yang berfungsi untuk memperoleh larutan  $\text{AlCl}_3$  yang merupakan monomer dari PAC. Logam aluminium yang direaksikan dengan asam mampu mengoksidasi logam

aluminium menjadi bentuk ionnya ( $Al^{3+}$ ). Hasil samping dari pelarutan diatas ialah gas hidrogen, yang ditandai dengan adanya gelembung gas selama proses reaksi. Pelarutan ini didiamkan selama 24 jam atau lebih agar semua sampel dapat larut sempurna dalam HCl. Larutan  $AlCl_3$  yang terbentuk berwarna kuning jernih.



Larutan monomer  $AlCl_3$  dipolimerisasikan dengan menggunakan  $Na_2CO_3$  25%. Penambahan larutan  $Na_2CO_3$  25% dilakukan pada suhu kamar. Penambahan  $Na_2CO_3$  25% dihentikan ketika tidak terbentuk lagi gelembung dan larutan menjadi transparan, kondisi ini berlangsung pada pH 3 dan terbentuk endapan. Larutan  $Al(OH)_3$  pada pH 3 dalam keadaan yang stabil, sedangkan apabila larutan  $Na_2CO_3$  diberikan berlebihan maka  $Al(OH)_3$  akan terbentuk kembali. Proses pendiaman larutan dilakukan selama lebih dari 24 jam agar proses polimerisasi sempurna.

#### 2.4.2 Manfaat *Poly Aluminium Chloride*

Adapun manfaat dari *Poly Aluminium Chloride* adalah sebagai berikut :

1. Memurnihkan air di tempat yang baik yaitu air hasil olahan dari sungai dan air dari tanah yang masih belum jernih dan air limbah secara efektif dan efisien;
2. Memurnihkan air dalam kecepatan tinggi;
3. Menyulingkan produk farmasi, glycerine dan gula;
4. Mengumpulkan partikel batubara dari dalam air hasil pencucian batubara dan kaolin untuk industri keramik;
5. Menjernihkan air dari hasil olahan industri, yaitu percetakan dan pewarnaan, industri kulit industri penambangan batu bara, industri pengolahan logam, industri farmasi, industri pengolahan kertas, minyak dan logam berat, hotel/proyek apartment, proyek perumahan;
6. Bekerja secara efektif pada sedimentasi atau zat yang tertahan dalam air termasuk koloid;
7. Penjernihan air untuk proses di berbagai industri, diantaranya kimia farmasi, makanan & minuman, dan lain-lainnya;
8. Penjernihan air untuk Kolam Renang;

9. Mengeraskan semen dengan cepat, pengecoran logam dan cetakan logam;
10. Proses pemisahan air dan minyak pada industri penyulingan;
11. Pengganti Tawas dan Ferrous Sulfat;
12. Penjernih air limbah dan air tercemar limbah dari bermacam-macam industri.

#### **2.4.3 Kelebihan *Poly Alumunium Chloride***

Kelebihan dari *Poly Alumunium Chloride* antara lain :

1. Flok yang dihasilkan PAC lebih padat, dan kecepatan mengendapnya juga tinggi untuk fluktuasi yang besar. Dengan bisa lebih mudah menentukan dosis yang tepat. Hal ini disebabkan oleh gugus aktif aluminat yang sangat efektif untuk mengikat koloid. Rantai polimer dari gugus polielektrolit memperkuat ikatan ini, sehingga flok lebih padat, dan penambahan gugus hidroksil ke dalam rantai koloid tersebut, menambah berat molekul. Selain itu, range pengolahan menjadi lebih besar, dan pH air yang dihasilkan juga lebih stabil. Oleh karena itu, meskipun terjadi overload bagi instalasi yang ada, hal ini relatif tidak akan mempengaruhi kapasitas produksi. Jadi tidak perlu terlalu khawatir ketika terjadi kelebihan dosis.
2. Setelah dihitung secara seksama, biaya yang dikeluarkan dengan penggunaan PAC, jika dibandingkan dengan aluminium sulfat (alum), lebih ekonomis sebesar sekitar Rp. 10,- per m<sup>3</sup> debit olahan. Selain itu, kejernihan air karena penggunaan serta kualitas air yang dihasilkan oleh PAC setelah proses koagulasi juga lebih baik daripada alum.
3. Dengan PAC, tingkat pH yang ekstrem. Karena pada kondisi air pada umumnya, koreksi pH tidak dibutuhkan oleh bahan ini. PAC dapat bekerja pada tingkat pH yang lebih luas sehingga tidak membutuhkan biaya untuk bahan tambahan ekstra seperti desinfektan untuk menyeimbangkan tingkat pH dan mengolah air.

4. Koagulan (bahan penjernih air) lain seperti alum, besi klorida, dan fero sulfat akan menjadi keruh apabila digunakan secara berlebihan. Sedangkan, hal ini tidak terjadi pada PAC. Anda dapat berhemat bahan kimia seperti bila menggunakan bahan penjernih ini.
5. PAC juga dapat meminimalisasi bahan yang dibutuhkan untuk menetralisasi kandungan kimia untuk air yang dikonsumsi. Hal ini terjadi karena kandungan basa yang cukup dapat menambah gugus hidroksil dalam air. Hasilnya, penurunan pH tidak terlalu drastis.

## 2.5 Pengujian

Pengujian air bersih mengacu pada Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus per Aqua*, dan Pemandian Umum. Parameter yang diukur adalah salinitas, kekeruhan, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan kesadahan.

### 1. Salinitas

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut yang terkandung dalam air. Salinitas air payau menggambarkan kandungan garam dalam suatu air payau. Garam yang dimaksud adalah berbagai ion yang terlarut dalam air termasuk garam dapur (NaCl). Pada umumnya salinitas disebabkan oleh 7 ion utama yaitu : natrium ( $\text{Na}^+$ ), kalium ( $\text{K}^+$ ), kalsium ( $\text{Ca}^{++}$ ), magnesium ( $\text{Mg}^{++}$ ), klorida ( $\text{Cl}^-$ ), sulfat ( $\text{SO}_4$ ) dan bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ). Salinitas dinyatakan dalam satuan gram/kg atau promil (‰) (Sari, 2017). Metode yang digunakan untuk mengukur salinitas adalah Potensiometri menggunakan alat *Portable Hach HQ40d*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.4 Potensiometri adalah suatu cara analisis berdasarkan pengukuran beda potensial sel dari suatu sel elektrokimia.

*Portable Hach HQ40d* adalah meter digital yang memiliki dua chanel input. HQd meter terhubung dengan *intelliCAL probe* yang secara otomatis mengenali parameter pengujian, data kalibrasi, dan pengaturan metode untuk meminimalkan kesalahan serta waktu setup. Dapat dihubungkan langsung dengan dua probe apa saja sehingga dapat sekaligus mengukur dua parameter yang

diinginkan dan menghemat waktu. Probe yang dihubungkan dengan HQ40d adalah salinitas, Konduktivitas, TDS, pH, Oksigen terlarut (DO), ORP, dan ISE.



*Sumber : Sari, 2017*

**Gambar 2.2** *Portable Hach HQ40d*

## 2. Kekeruhan

Kekeruhan adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) atau JTU (*Jackson Turbidity Unit*) atau FTU (*Formazin Turbidity Unit*). Kekeruhan dinyatakan dalam satuan unit turbiditas, yang setara dengan 1mg/liter  $\text{SiO}_2$ . Kekeruhan air dapat ditimbulkan adanya bahan-bahan anorganik dan organik yang terkandung dalam air seperti lumpur dan bahan yang dihasilkan oleh buangan industri (Sahtiyanza,2014). Batas maksimal kekeruhan air bersih menurut PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 adalah 25 NTU. Alat yang digunakan untuk mengukur kekeruhan adalah HI 93703 *Microprocessor Turbidity Meter*. HI 93703 *Turbidity meter* adalah instrumen portabel berbasis mikroprosesor yang digunakan untuk menentukan kekeruhan air dan air limbah dengan presisi tinggi di lapangan serta di laboratorium. HI 93703 mencakup rentang 0 hingga 1000 FTU dalam dua skala yaitu 0 hingga 50 FTU dan 50 hingga 1000 FTU. Fitur rentang otomatis menetapkan rentang yang sesuai untuk pengukuran. HI 93703 telah dirancang sesuai dengan standar Internasional ISO7027. Metode pemeriksaan yang digunakan adalah SNI 06-6989.25-2005.



*Sumber : Sahtiyanza,2014*

**Gambar 2.3** HI 93703 Microprocessor Turbidity Meter

### 3. *Total Dissolved Solids (TDS)*

Kelarutan zat padat dalam air atau disebut sebagai *Total Dissolved Solids (TDS)* adalah terlarutnya zat padat, baik berupa ion, berupa senyawa koloid di dalam air (Juwita dkk, 2015). Ion yang paling umum adalah kalsium, fosfat, nitrat, kalium, magnesium, bikarbonat, karbonat dan klorida. Perubahan dalam konsentrasi TDS dapat berbahaya karena akan menyebabkan perubahan salinitas, perubahan komposisi ion-ion, toksisitas masing-masing ion. Sumber utama untuk TDS dalam perairan adalah limbah dari pertanian, limbah rumah tangga, dan industri (Rinawati dkk, 2016). Batas maksimal TDS air bersih menurut PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 adalah 1000 mg/l. Alat yang digunakan untuk mengukur TDS adalah *Consort C3010 Multiparameter Analyzer*. Alat ini merupakan instrumen saluran ganda parameter penuh yang mampu melakukan dua pengukuran secara bersamaan atau individual yang di tampilkan pada layar dan memiliki perangkat keras pengukuran unik untuk setiap saluran, input suhu terpisah, pencatatan data, dan antarmuka USB/ RS232 untuk koneksi atau kontrol oleh PC.



*Sumber : Rinawati dkk, 2016*

**Gambar 2.4** Consort C3010 Multiparameter Analyzer

#### 4. Kesadahan

Kesadahan pada prinsipnya adalah terkontaminasi air dengan unsur kation seperti Na, Ca, Mg didalam kesadahan yang paling banyak dijumpai adalah air laut. Kesadahan dalam air sebagian besar adalah berasal dari kontaknyanya dengan tanah dan pembentukan batuan. Kesadahan total adalah yang disebabkan oleh adanya ion Ca dan Mg secara bersama-sama (Astuti dkk, 2016). Batas maksimal kesadahan air bersih menurut PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 adalah 500 mg/l. Metode pemeriksaan yang digunakan adalah SNI 06-6989.12-2004 dengan cara titrasi.



*Sumber : Dian dkk, 2016*

**Gambar 2.5** Buret