



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Air**

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia  $H_2O$ . Satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Secara fisik air bersifat tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau pada kondisi standart, yaitu pada tekanan 1 atm dan temperatur 273,15 K ( $0^{\circ}C$ ) (Linsley, 1991). Air merupakan pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garan-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik. Karena sifatnya ini air sering disebut sebagai pelarut universal. Air berada dalam kesetimbangan dinamis antara fase cair dan padat di bawah tekanan dan temperatur standart. Dalam bentuk ion, air dapat dideskripsikan sebagai sebuah ion hidrogen (H) yang berasosiasi (berikatan) dengan sebuah hidroksida (OH) (Ricky, 2008).

Air dapat bewujud padatan (es), cair (air) dan gas (uap air). Air merupakan satu- satunya zat secara alami terdapat di permukaan bumi dalam ketiga wujudnya tersebut. Dalam bidang kehidupan ekonomi modern, air merupakan hal utama untuk budidaya pertanian, industri, pembangkit tenaga listrik, dan transportasi (Slamet, 2002). Sepanjang sejarah, kuantitas dan kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan manusia merupakan faktor yang menentukan kesehatan hidupnya. Kuantitas air berhubungan dengan adanya bahan-bahan lain terutama organik maupun anorganik juga adanya mikroorganisme yang memegang peranan dalam menentukan komposisi air (Effendi, 2003). Air merupakan pelarut yang baik, oleh karena itu air alam tidak pernah murni, air alam banyak mengandung berbagai macam zat terlarut maupun tidak larut dan air alam juga mengandung mikroorganisme. Apabila kandungan air yang tidak mengganggu kesehatan manusia, maka air itu dianggap bersih. Sementara itu, air yang tidak layak diminum masih dapat digunakan untuk keperluan industri (Sutrisno, 1994). Berdasarkan



peruntukannya, menurut Surat Keputusan Menteri Negeri Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor: KEP-02/MENKLH/I/1998 Tentang Penetapan Baku Mutu Lingkungan Pasal 2, air dibagi dalam empat golongan, yaitu:

a. Golongan A

Air golongan A yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu

b. Golongan B

Air golongan B yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk air minum.

c. Golongan C

Air golongan C yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.

d. Golongan D

Golongan D yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri, dan pembangkit listrik tenaga air (Achmad, R. 2004).

Meningkatnya kebutuhan air terutama air bersih bukan hanya disebabkan oleh jumlah penduduk yang semakin bertambah juga sebagai akibat dari peningkatan taraf hidup yang diikuti oleh peningkatan kebutuhan air untuk keperluan air untuk rumah tangga dan industri.

## **II.2 Tahap Penjernihan Air PT. Energi Agro Nusantara**

PT Energi Agro Nusantara menggunakan air sebagai kebutuhan industri yaitu sebagai pengenceran molasses dan sebagai pendingin (cooler) disetiap plant. Kawasan pabrik PT Energi Agro Nusantara dilewati oleh aliran sungai Brantas yang merupakan sumber bahan baku utama kebutuhan air industri. Untuk keperluan tersebut, PT Energi Agro Nusantara terlebih dahulu mengolah air baku yang bersumber dari sungai Brantas menjadi air proses untuk keperluan industri. Proses pengolahan air dapat dibagi menjadi beberapa tahapan yang terdiri dari:



a. Buffer Tank

Buffer Tank berfungsi untuk menampung sementara air dari sungai Brantas dengan volumenya sebesar 60 m<sup>3</sup>. Air dari sungai Brantas di pompa menggunakan 3 pompa dengan kapasitas masing-masing pompa 125 m<sup>3</sup>/jam, kemudian masuk ke Buffer Tank. Dalam Buffer Tank ini dilakukan penambahan koagulan PAC 10% (polyaluminium chloride) yang berfungsi untuk mengikat muatan negatif dan zat padat tersuspensi dalam air sehingga akan terbentuk flok-flok kecil dari kotoran/impurities yang terdapat pada air tersebut. Pada tahapan koagulasi ini dilakukan pencampuran dengan kecepatan tinggi menggunakan statik mixer.

b. Lamella Clarifier

Air dari Buffer Tank kemudian masuk ke dalam Lamella Clarifier untuk ditambahkan dengan polymer anionic agar terjadi proses Flokulasi. Flokulasi ini merupakan lanjutan dari proses koagulasi. Setelah partikel koloid telah terdestabilisasi, partikel tersebut akan bergabung bersama membentuk flok-flok yang lebih besar sehingga dapat lebih mudah mengendap pada proses sedimentasi. Berbeda dengan pada tahapan koagulasi, pada tahapan flokulasi ini dilakukan pengadukan dengan kecepatan rendah agar flok-flok yang sudah terbentuk tidak pecah. Sistem sedimentasi menggunakan aliran counter current yang dilengkapi dengan incline plate yang dipasang dengan sudut kemiringan 55°.

Seluruh flok yang terbentuk akan terendapkan di permukaan incline plate. Air dialirkan melalui bagian bawah incline plate, perlahan air mengalir ke atas kemudian gumpalan flok akan jatuh menempel pada bagian bawah tiap plat sedangkan air yang terolah mengalir keatas dan melumber menuju saluran weir yang akan mengalir menuju outlet tangki sedimentasi. Gumpalan flok-flok yang menempel pada plat akan semakin banyak sehingga dapat meluncur kebawah pada permukaan plat yang miring. Selanjutnya kumpalan flok mengendap secara grafitasi menuju dasar tangki sedimentasi. Lumpur flok yang telah terbentuk secara periodik dibuang dengan membuka valve drain pada bagian bawah tangki sedimentasi.



c. Sand Filter

Pada sand filter ini berisi pasir silica yang berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran yang masih terdapat pada air sebelum air dialirkan menuju unit softener. Proses filtrasi ini menggunakan sistem filter bertekanan (pressured filter), dimana kolom filter terbuat dari bahan mild steel epoxy lining. Air melewati lubang inlet dan suspended solid akan tertahan pada permukaan pasir silica sedangkan air filtrate akan mengalir melalui stainer menuju saluran outlet.

d. Softener

Proses yang terjadi pada softener ini adalah proses ion exchange dengan menggunakan resin penukar ion Lewatit C 249 untuk menghilangkan kandungan Mg dan Ca yang terdapat pada air. Lewatit C 249 merupakan resin kuat penukar kation tipe gel berbahan dasar kopolimer styrene-divinybenzene dengan ukuran particle beragam. Jika resin telah jenuh maka perlu dilakukan regenerasi menggunakan larutan garam dengan konsentrasi 10-15%.

e. PW (Process Water)

Air dari softener kemudian masuk ke unit PW. Air dari PW ini digunakan untuk proses kecuali untuk dilusi. Karakteristik air pada PW ini antara lain:

- Turbidity dibawah 1 NTU
- pH 6,8-7,2
- Total Hardness kurang dari 15 ppm.

f. SPW (Sterilized Process Water)

Pada unit ini dilakukan proses desinfeksi yaitu dengan penambahan Sodium Hypochloride (NaOCl). Proses desinfeksi menggunakan static mixer untuk pencampuran. Air hasil SPW ini digunakan khusus untuk dilusi.

### II.3 Koagulasi

Koagulasi merupakan 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 gravimetric (Gurses, 2003). Tujuan dari koagulasi adalah mengubah partikel padatan dalam air baku yang tidak bisa mengendap menjadi mengendap. Hal ini karena adanya proses pencampuran koagulan ke dalam air baku sehingga menyebabkan partikel padatan yang mempunyai berat ringan dan ukuran kecil menjadi lebih berat dan ukurannya besar (flok) yang mudah mengendap (Gurses, 2007). Proses koagulasi dapat dilakukan melalui tahap pengadukan antara koagulan dengan air baku dan netralisasi muatan. Prinsip dari koagulasi yaitu di dalam air baku terdapat partikel-partikel padatan yang sebagian besar bermuatan listrik negative. Partikel-partikel ini cenderung untuk saling tolak-menolak satu sama lainnya sehingga tetap stabil dalam bentuk tersuspensi atau koloid dalam air. Netralisasi muatan negative partikel-partikel padatan dilakukan dengan pembubuhan koagulan bermuatan positif ke dalam air diikuti dengan pengadukan secara cepat (Mulyadi, 2007).

#### **II.4 Koagulan Poli Aluminium Klorida (PAC)**

Menurut Raharjo dalam Setyaningsih (2000), PAC merupakan suatu bentuk polimer anorganik dengan bobot molekul tinggi. Pada umumnya PAC dirumuskan dengan  $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$ . Nama lain dari PAC adalah aluminium klorida basa, aluminium klorida polibase, aluminium hidroksi klorida, aluminium oksid klorida dan aluminium klorohidrat. Bentuk poli aluminium klorida dapat berupa cairan berwarna jernih kekuningan atau serbuk berwarna kekuningan. Adapun spesifikasi PAC, sebagai berikut:

- i. Titik beku:  $-18^{\circ}C$
- ii. Boiling point:  $178^{\circ}C$
- iii. Rumus empiris:  $(Al(OH)_{6-n})_m$  dengan  $1 < n < 5$  dan  $m < 10$
- iv. Specific gravity: 1,19 ( $20^{\circ}C$ ) (Oktania, 2005)

PAC sebagai koagulan memiliki sifat sebagai berikut:

- a. Memiliki daya koagulasi yang kuat



PAC dengan kuat mengkoagulasikan zat-zat yang tersuspensi atau yang secara koloid dalam air untuk menghasilkan gumpalan-gumpalan yang mengendap dengan cepat sehingga memudahkan penyaringan.

b. Mudah dalam pemakaian

PAC dapat dengan mudah dipergunakan, disimpan dan ditakar. Tangki penyimpanan yang kecil dapat dipergunakan untuk PAC dibandingkan dengan fero sulfat yaitu suatu jenis koagulan lain karena PAC memiliki lebih banyak AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, aktif.

c. Lebih sedikit atau bahan tanpa bantuan konsumsi alkali

Dengan menggunakan PAC sedikit sekali pemakaian alkali atau bahkan tidak perlu, karena penurunan nilai pH air sangat kecil bahkan dipertahankan pada titik netral walaupun dosis PAC cukup berlebihan.

d. Efektif dalam skala pH yang besar

PAC bekerja dalam skala pH lebih besar daripada zat koagulan lain. PAC biasanya bekerja dalam skala pH 6-9, tetapi dalam beberapa kasus PAC juga dapat bekerja dengan lebih baik dalam skala pH 5-8

e. Daya kerjanya tidak menurun pada suhu rendah

Daya koagulasi PAC tidak dipengaruhi oleh suhu air. Karena itu efektivitas PAC yang tinggi dapat dipertahankan di daerah dingin.

f. Pembentukan gumpalan (flok) dengan cepat

PAC membentuk gumpalan-gumpalan lebih cepat daripada fero sulfat, oleh sebab itu dapat memperpendek waktu pencampuran bagi pembenukan gumpalan (flok).

g. Baik dalam pengolahan air yang mengalir

PAC secara khusus efektif baik teknis maupun ekonomis dalam pengolahan air yang mengalir, air limbah dan lain-lain dengan tingkat kekeruhan yang tinggi



## II.5 Flokulasi

Flokulasi merupakan penyisihan kekeruhan air dengan cara penggumpalan partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar. Gaya antar molekul yang diperoleh dari agitasi merupakan salah satu factor yang berpengaruh terhadap laju terbentuknya partikel flok. Salah satu factor penting yang mempengaruhi keberhasilan proses flokulasi adalah pengadukan secara lambat, keadaan ini member kesempatan partikel melakukan kontak atau hubungan agar membentuk penggabungan (agglomeration). Pengadukan lambat ini secara hati-hati karena flok-flok yang besar mudah pecah (Gurses, 2007). Menurut Vigneswaran dan Visvanatahn (1995) ada tiga mekanisme utama flokulasi, yaitu:

### a. Flokulasi Perikinetik

Merupakan penggumpalan yang diakibatkan oleh gerak acak Brown dari molekul di dalam larutan. Ketika partikel-partikel bergerak di dalam air akibat gerak Brown, partikel tersebut saling bertumbukan satu sama lain dan pada saat hubungan itulah terjadi pembentukan partikel yang lebih besar dan selanjutnya terus menumpuk.

### b. Flokulasi Ortokinetik

Merupakan penggumpalan yang diakibatkan oleh gradient kecepatan dalam cairan. Proses ini membutuhkan pergerakan yang lambat dari partikel di dalam air. Partikel akan dianggap bertubrukan bila jarak mereka dekat atau berada dalam daerah yang masih mempunyai pengaruh terhadap partikel lain. Pada proses ini kecepatan pengendapan dari partikel diabaikan. Untuk itu, dibutuhkan pengolahan air atau gradient untuk menaikkan tumbukan antar partikel.

### c. Pengendapan Difensial

Merupakan terjadinya flokulasi dari kecepatan pengendapan yang berbeda karena adanya perbedaan ukuran partikel. Partikel besar akan lebih cepat mengendap dibanding partikel kecil. Hal ini akan membantu flokulasi



ortokinetik karena gradient kecepatan yang dihasilkan menyebabkan penggumpalan lebih laniut.

## **II.6 Flokulan (Polymer)**

Polimer merupakan senyawa yang besar yang terbentuk dari hasil penggabungan sejumlah (banyak) unit-unit molekul yang kecil. Unit molekul kecil pembentuk senyawa ini disebut monomer. Ini artinya senyawa polimer terdiri dari banyak monomer. Polimer bisa tersusun dari beribu-ribu atau bahkan dari jutaan monomer, sehingga dapat disebut sebagai senyawa makromolekul. Contoh senyawa yang termasuk polimer adalah karbohidrat, protein, lemak, karet alam, dan sejumlah plastik seperti polietilene (PE), Plastik polipropilena PP, plastik polietilen tereftalat PET, plastik polivinil chloride PVC, plastik polistirena PS, teflon, dan nilon.

Karakteristik atau sifat polimer didasarkan pada empat hal-hal berikut: yaitu panjang rantai, gaya antarmolekul, percabangan dan ikatan silang antarrantai polimer. Semakin panjang rantai polimer, maka kekuatan dan titik leleh senyawanya semakin tinggi. Semakin besar gaya antarmolekul pada rantai polimernya, maka senyawa polimer akan semakin kuat dan semakin sulit leleh. Rantai polimer yang memiliki cabang banyak akan memiliki daya regang rendah yang disertai mudahnya meleleh. Ikatan silang antarmolekul menyebabkan jaringan menjadi kaku, sehingga bahan polimer menjadi keras dan rapuh. Semakin banyak ikatan silang yang dimiliki oleh polimer, maka polimer akan semakin mudah patah.

## **II.7 Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Koagulasi dan flokulasi**

Dalam pengolah air, untuk mencapai proses koagulasi-flokulasi yang optimum diperlukan pengaturan semua kondisi yang saling berkaitan dan mempengaruhi konsentrasi koagulan dan pengadukan.

a. PH



Suatu proses koagulasi dapat berlangsung secara sempurna jika pH yang digunakan berada pada jarak sesuai dengan pH optimum koagulan dan flukulan yang digunakan.

b. Suhu

Proses koagulasi dapat berkurang pada suhu rendah karena peningkatan viskositas dan perubahan struktur agregat menjadi lebih kecil sehingga dapat loos dari saringan, sedangkan pada suhu tinggi yang mempunyai kerapatan leih kecil akan mengalir ke dasar kolam dan merusak timbunan lumpur.

c. Konsentrasi koagulan

Konsentrasi koagulan sangat berpengaruh terhadap tumbukan partikel, sehingga penambahan koagulan harus sesuai dengan kebutuhan untuk membentuk flok-flok. Jika konsentrasi koagulan kurang mengakibatkan tumbukan antar partikel berkurang sehingga mempersulit pembentukan flok. Begitu juga sebaliknya jika konsentrasi koagulan terlalu banyak maka flok tidak terbentuk dengan baik dan dapat menimbulkan kekeruhan kembali.

d. Pengadukan

Pengadukan yang baik diperlukan untuk memperoleh koagulasi dan flokulasi yang optimum. Pengadukan terlalu lambat mengakibatkan waktu pembentukan flok menjadi lama, sedangkan terlalu cepat mengakibatkan flok-flok yang telah terbentuk menjadi pecah.

## **II.8 Jar-test**

Untuk mengetahui tingkat kekeruhan suatu sampel air, maka digunakan alat laboratorium yang bernama Jaer Test. Jar Test juga digunakan untuk mengetahuikinerja koagulasi dan flokulasi secara simulasi di laboratorium. Jar Test merupakan rangkaian test untuk mengevaluasi proses-proses koagulasi dan flokulasi serta menentukan dosis pemakaian bahan kimia. Pada pengolahan air bersih atau air limbah dengan proses kimia selalu dibutuhkan bahan kimia tertentu



dengan dosis yang tertentu pula untuk menurunkan kadar polutan yang ada di dalam air atau air limbah. Penambahan bahan kimia tidak dapat dilakukan sembarang saja harus dengan dosisi dan bahan kimia yang cook serta harus memperhatikan lagi fkator-faktor yang mempengaruhinya, seperti kekeruhan dan pH (Gozan, 2006).

## II.9 Kekeruhan (Turbidity)

Kekeruhan adalah jumlah dari butir-butir zat yang tergenang dalam air. Kekeruhan mengukur hasil penyebaran sinar dari butir-butir zat tergenang. ekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang fersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikro organisme lain. Kekeruhan dinyatakan dalam satuan turbiditas, yang setara dengan  $\text{Img/liter SiO}_2$ . Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, nilai kekeruhan juga semakin tinggi, tetapi tidak berarti memiliki kekeruhan yang tinggi. Air memiliki karakteristik fisika, kimia dan biologis yang sangat mempengaruhi kualitas air tersebut. Faktor faktor yang memengaruhi kekeruhan air lainnya:

### a. Faktor Fisika

Faktor-faktor fisika yang mempengaruhi kualitas air yang dapat terlihat langsung melalui fisik air tanpa harus melakukan pengamatan yang lebih jauh pada air tersebut. Faktor-faktor fisika pada air meliputi:

#### a.) Kekeruhan

Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan anorganik dan organik yang terkandung dalam air seperti lumpur dan bahan yang dihasilkan ole buangan industri.



b.) Temperatur

Kenaikan temperatur air menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut. Kadar oksigen terlarut yang terlalu rendah akan menimbulkan bau yang tidak sedap akibat degradasi anaerobic yang mungkin saja terjadi.

c.) Warna

Warna air dapat ditimbulkan oleh kehadiran organisme, bahan-bahan tersuspensi yang berwarna dan oleh ekstrak senyawa-senyawa organik serta tumbuh-tumbuhan.

d.) Bau dan rasa

Bau dan rasa dapat dihasilkan oleh adanya organisme dalam air seperti alga serta oleh adanya gas seperti  $H_2S$  yang terbentuk dalam kondisi anaerobik, dan oleh adanya senyawa-senyawa organik tertentu.

b. Faktor Kimia

Karakteristik kimia air menyatakan banyaknya senyawa kimia yang terdapat di dalam air, sebagian di antaranya berasal dari alam secara alamiah dan sebagian lagi sebagai kontribusi aktivitas makhluk hidup. Beberapa senyawa kimia yang terdapat di dalam air dapat dianalisa dengan beberapa parameter kualitas air. Parameter kualitas air tersebut dapat digolongkan sebagai berikut :

a.) pH

Pembatasan pH dilakukan karena akan mempengaruhi rasa, korosifitas air dan efisiensi klorinasi. Beberapa senyawa asam dan basa lebih toksid dalam bentuk molekuler, dimana disosiasi senyawa-senyawa tersebut dipengaruhi oleh pH.

b.) DO (Dissolved Oxygent)

DO adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara. Semakin banyak jumlah DO maka kualitas air semakin baik.

c.) BOD Biological Oxygent Demand)



BOD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik (zat pencerna) yang terdapat di dalam air secara biologi.

d.) COD (Chemical Oxygent Demand)

COD adalah banyaknya oksigen yang di butuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik secara kimia.

e.) Kesadahan

Kesadahan air yang tinggi akan mempengaruhi efektifitas pemakaian sabun, namun sebaliknya dapat memberikan rasa yang segar. Di dalam pemakaian untuk industri (air ketel, air pendingin, atau pemanas) adanya kesadahan dalam air tidaklah dikehendaki. Kesadahan yang tinggi bisa disebabkan oleh adanya kadar residu terlarut yang tinggi dalam air (Farida, 2002).

c. Faktor Biologi

Organisme mikro biasa terdapat dalam air permukaan, tetapi pada umumnya tidak terdapat pada kebanyakan air tanah karena penyaringan oleh aquifer. Organisme yang paling dikenal adalah bakteri. Adapun pembagian mikroorganisme di dalam air dapat dibagi sebagai berikut :

a.) Bakteri

Dengan ukuran yang berbeda-beda dari 1-4 mikron, bakteri tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Bakteri yang menimbulkan penyakit disebut disebut bakteri patogen.

b.) Organisme Mikro Lainnya

Disamping bakteri, air dapat mengandung organisme mikroskopis lain yang tidak diinginkan berupa ganggang dan jamur. Ganggang adalah tumbuh-tumbuhan satu sel yang memberi rasa dan bau pada air. Pertumbuhan ganggang yang berlebihan dapat dicegah dengan pemakaian sulfat tembaga atau klorin. Jamur



adalah tanaman yang dapat tumbuh tanpa sinar matahari dan pada waktu tertentu dapat merajalela pada pipa-pipa air, sehingga menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak (Linsley, 1991).

Standar yang ditetapkan oleh U.S. Public Health Service mengenai kekeruhan ini adalah batas maksimal 10 pm dengan skala silikat, tetapi dalam angka praktik angka standar ini umumnya tidak memuaskan. Kebanyakan bangunan pengolahan air yang modern menghasilkan air dengan kekeruhan 1 pm atau kurang. Menurut Clair N Sawyer dkk. Kekeruhan pada air merupakan satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut akan mengurangi segi estetika, menyulitkan dalam usaha penyaringan dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi. (Sutrisno, 2006).

#### **II.10 Turbidimeter**

Metode yang sering digunakan dalam menentukan nilai kekeruhan adalah metode nefelometri dengan satuan NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Prinsip analisis dengan menggunakan nefelometri adalah pengukuran terhadap intensitas cahaya yang dihamburkan oleh partikel-partikel yang ada di dalam air. Semakin tinggi intensitas cahaya yang dihamburkan maka semakin tinggi nilai kekeruhan tersebut. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan intensitas cahaya yang dihamburkan oleh sampel dengan intensitas cahaya yang dihamburkan oleh larutan standar dalam keadaan sama. Sebagai standar kekeruhan digunakan larutan suspensi polimer formazin dengan satuan FTU (Formazin Turbidity Unit) atau sama dengan satuan NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Jika di konversi ke dalam satuan ppm sebagai SiO<sub>2</sub>, adalah sebesar 2,25 (Khopkar, 1984).

#### **II.11 PH meter**

pH meter (pH elektroda) adalah suatu instrumen elektronik yang digunakan untuk pengukuran pH (kadar keasaman) suatu larutan (meskipun bisa juga digunakan untuk pengukuran pH unsur semi-solid). Kadar keasaman suatu larutan dikatakan netral apabila bernilai 7. Selain pH meter, alat lain yang digunakan untuk



mengukur kadar pH antara lain fenolptalin dan pH strip. Instrumen pH meter adalah peralatan laboratorium yang digunakan untuk menentukan pH atau tingkat keasaman dari suatu sistem larutan. Tingkat keasaman dari suatu zat, ditentukan berdasarkan keberadaan jumlah ion hidrogen dalam larutan (Rosiana, 2010).

Langkah-langkah pemeriksaan pH, pH sebagai aktivitas ion hidrogen yang mengelilingi ber dinding tipis kaca bola lampu di ujungnya. Penyidikan menghasilkan tegangan keil (sekitar 0,06 volt per pH unit) yang diukur dan ditampilkan sebagai unit pH meter.

pH meter harus dikalibrasi sebelum dan setelah setiap pengukuran. Untuk penggunaan normal kalibrasi harus dilakukan pada awal pemakaian. Kalibrasi harus dilakukan dengan setidaknya dua standar solusi yang buffer span kisaran nilai pH yang akan diukur. Ph buffer yang dapat diterima pada pH 4 dan pH 10. PH meter memiliki satu kontrol (kalibrasi) untuk mengatur pembacaan meter sama dengan nilai standar pertama buffer dan kontrol kedua (kemiringan) yang digunakan untuk mengatur pembacaan meter dengan nilai buffer kedua. Kontrol ketiga memungkinkan suhu harus ditetapkan (Juwilda, 2010).