

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

Air merupakan suatu sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan, terutama penyakit perut. Seperti yang telah kita ketahui bahwa penyakit perut adalah penyakit yang paling banyak terjadi di Indonesia.

Melalui penyediaan air bersih baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya di suatu daerah, maka penyebaran penyakit menular dalam hal ini adalah penyakit perut diharapkan bisa ditekan seminimal mungkin. Penurunan penyakit perut ini didasarkan atas pertimbangan bahwa air merupakan salah satu mata rantai penularan penyakit perut. Agar seseorang menjadi tetap sehat sangat dipengaruhi oleh adanya kontak manusia tersebut dengan makanan dan minuman. (Kartika, 2013)

Air adalah salah satu di antara pembawa penyakit yang berasal dari tinja untuk sampai kepada manusia. Supaya air yang masuk kedalam baik berupa minuman maupun makanan tidak menyebabkan/ merupakan pembawa bibit penyakit, maka pengolahan air baik berasal dari sumber, jaringan transmisi atau distribusi adalah mutlak diperlukan untuk mencegah terjadinya kontak antara kotoran sebagai sumber penyakit dengan air yang sangat diperlukan. (Sutrisno T, 2012)

Aquadest merupakan air hasil dari destilasi atau penyulingan, dapat disebut juga air murni (H₂O). karena H₂O hampir tidak mengandung mineral. Sedangkan air mineral merupakan pelarut yang universal. Air tersebut mudah

menyerap atau melarutkan berbagai partikel yang ditemuinya dan dengan mudah menjadi terkontaminasi. Dalam siklusnya di dalam tanah, air terus bertemu dan melarutkan berbagai mineral anorganik, logam berat dan mikroorganisme. Jadi, air mineral bukan aquades (H_2O) karena mengandung banyak mineral. Aquadest memiliki tiga jenis jika ditinjau dari bahan baku pembuatnya, yaitu :

- Air aquadest dari sumur
- Air aquadest dari mata air pegunungan
- Air aquadest dari Air tanah hujan

(Santosa, 2011)

2.2 Sumber Air

Keberadaan air di bumi merupakan suatu proses alam yang berlanjut dan berputar, sehingga merupakan suatu siklus (daur ulang) yang lebih dikenal dengan siklus hidrologi. Siklus hidrologi bertitik tolak pada pergerakan antara bumi dan atmosfer, yang mekanismenya terjadi melalui pengendapan dan penguapan. Proses daur ulang air di alam dilakukan oleh energy yang bersumber dari sinar matahari. Dengan bantuan sinar matahari siklus air di alam terus menerus berjalan. Dengan mempelajari siklus hidrologi inilah sumber air dapat di klasifikasikan :

1. Air Atmosfir (Air Hujan)

Air Atmosfir disebut juga Air hujan, merupakan penyubliman awan atau uap air murni ketika turun dan melalui udara akan melarutkan benda-benda yang terdapat di udara, gas (O_2, CO_2, N_2, dll), jasad retnik, serta debu. Kelarutan gas CO_2 di dalam air hujan akan membentuk asam karbonat (H_2CO_3) dan menjadikan air

hujan bereaksi asam. Beberapa macam gas oksida dapat berada pula di dalam udara diantaranya adalah oksida belerang dan oksida nitrogen (S_2O_4 dan N_2O_3). Kedua oksida ini bersama-sama dengan air hujan akan membentuk asam sulfat dan asam Nitrat. Sehingga setelah air mencapai permukaan bumi, air tersebut bukan air bersih atau air murni.

2. Air Permukaan

Air permukaan merupakan air yang mengalir di permukaan bumi. Air permukaan dapat berasal dari air hujan yang jatuh dan mengalir di permukaan atau berasal dari mata air yang merupakan aliran dari air tanah serta campuran dari keduanya. Pada umumnya air permukaan ini tercemar pengotor selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang kayu, daun atau limbah dari industry. beberapa pengotor ini untuk masing-masing air permukaan berbeda-beda tergantung pada tempat alirannya.

3. Air Tanah

Sebagian air atmosfer atau air hujan yang jatuh ke permukaan akan menyerap ke dalam tanah dan akan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan tersebut akan menembus beberapa lapisan tanah.

Air tanah dangkal memiliki kedalaman 15 meter dari permukaan tanah. Air ini juga dinamakan air tanah bebas karena lapisan tersebut tidak berada dalam tekanan. Pemanfaatan air tanah dangkal digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga

Air yang memiliki kedalaman 50 meter dari permukaan tanah. Disebut juga air artesis. Air tanah ini berada dalam lapisan-lapisan tanah tembus air dimana lapisan tanah tembus air berada diantara lapisan lapisan rapat air. Lapisan tanah yang

tembus air ini terdiri dari batuan-batuan yang mengandung banyak pori-pori atau disebut juga pasir yang bercampur kerikil. (Qadafi, 2015)

2.3 Sifat-sifat air secara fisik

Air yang layak dipakai adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air bersih antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna.

1. Temperatur

Temperatur air yang diinginkan adalah 10-15°C untuk air minum akan memberikan rasa segar. Namun iklim daerah tersebut, kedalaman pipa-pipa saluran air dan jenis dari sumber air akan mempengaruhi temperatur. Temperature air juga mempengaruhi secara langsung toksisitas bahan kimia tercemar, dan pertumbuhan mikroba termasuk virus.

2. Warna

Warna pada air terjadi karena adanya zat-zat substansi yang terlarut di dalam air tersebut, dimana zat-zat tersebut akan menimbulkan proses dekomposisi. Unsur besi pada zat organik juga mempengaruhi warna air dengan tingkat yang tinggi. Warna yang disebabkan karena zat terlarut dikatakan sebagai *apperent colour*, sedangkan yang disebabkan oleh kekentalan organis atau tumbuhan yang merupakan koloidal disebut *true colour*. Untuk mengatur tingkat warna digunakan satuan TCU (True Colour Unit).

3. Bau dan Rasa

Bau dan rasa biasanya terjadi bersama-sama dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan-persenyawaan kimia seperti phenol.

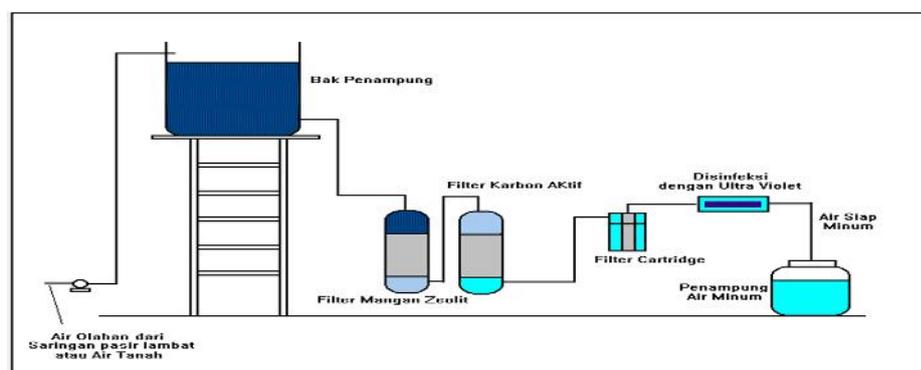
4. Zat padat terlarut

Bahan padat adalah bahan yang tertinggal sebagai residu pada saat proses penguapan dan pengeringan pada suhu 103-105°C. Umumnya bahan padat larut dalam air (zat terlarut) yang terdiri dari garam anorganik.

5. Kekeruhan

Air dapat dikatakan keruh jika air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan meliputi : tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar baik dan partikel-partikel kecil suspensi lainnya. Kekeruhan mengganggu penetrasi sinar matahari, sehingga mengganggu fotosintesis tanaman air. Selain itu patogen dapat berlindung di dalam atau disekitar bahan penyebab kekeruhan (Hong & Wei Sheng, 2013)

2.4 Sand Filter dan Prinsip Kerja



Gambar 1. Sand Filter

Filtrasi atau penyaringan merupakan metode pemisahan untuk memisahkan bahan secara mekanis, dengan tujuan memisahkan bahan padat dari

cairan atau gas. Fungsi sand filter adalah menyaring partikel-partikel kotoran yang terdapat di dalam air. Pada proses sand filtrasi, bahan koloid akan tertahan yaitu dalam bentuk lapisan gelatin, sedangkan ion-ion yang larut dalam air akan dinetralkan oleh ion-ion pasir (sebagian partikel pasir juga mengalami ionisasi di dalam filter). Dengan demikian sifat air akan berubah karena terjadi netralisasi tersebut. Di samping itu, lapisan zooglia pasir yang mengandung organisme hidup akan memakan bahan organik, jadi akan membersihkan air. Dengan demikian cara kerja pasir penyaring dapat secara mekanis, elektrolisis dan bakterisidal (Jamiah, Wahyono Hadi. 2014).

Media Filter yang digunakan pada Pressure Sand Filter adalah Silica Sand, dengan syarat utamanya adalah harus bersih, keras dan tahan lama. Bahan penyaring ini cukup kasar dan ditempatkan di atas koral/kerikil/gravel yang ditempatkan secara berlapis-lapis. Besar butir pasir yang digunakan akan mempengaruhi keefektifan proses filtrasi. Pada waktu tertentu, pasir penyaring harus dicuci dengan cara back washed sistem yaitu air dialirkan secara terbalik atau berlawanan dengan aliran air selama penyaringan (dari bawah ke atas), dengan kecepatan yang memungkinkan pasir mengalami pemuaian (ekspansi) sehingga proses filtrasi tetap efisien (Kairia, dkk. 2015).

2.5 Jenis Sand Filter

Ada beberapa jenis sand filter, antara lain :

- Slow Sand Filter

Huisman dan Wood (1974) mengatakan bahwa tidak ada proses tunggal yang dapat mempengaruhi atau membersihkan air dan meningkatkan mutu air terhadap sifat fisik, kimia dan mikroba. Saringan pasir lambat (*slow sand filter*) memiliki efisiensi yang tinggi didalam cara menghilangkan kekeruhan air, rasa dan bau itu

tidak memerlukan bahan kimia. Penyaringan lambat tersebut sering disebut *English Filter*, yang menggunakan pasir penyaring dengan ketebalan 45-90 cm, dengan kecepatan penyaringan sangat lambat yaitu 100-250 liter/m²/jam (Utomo, sudiyo,dkk. 2014).

- Rapid Sand Gravity Filter

Saringan pasir cepat (rapid sand gravity filter) juga disebut filter mekanis. System ini biasa dilengkapi dengan dua aksesoris penting yaitu : yang disebut *loss of head gauge* dan pengendali laju alir yang tersaring. (Winarno, 1986).

Loss of head gauge dapat memperlihatkan suatu tanda bahwa alirannya menjadi tertahan sedemikian rupa sehingga pasir penyaringnya harus dicuci dengan cara *back washed system*, yaitu air dialirkan berlawanan dengan aliran air selama proses penyaringan (Jamiah, Wahyono Hadi. 2014).

- Pressure Sand Filter

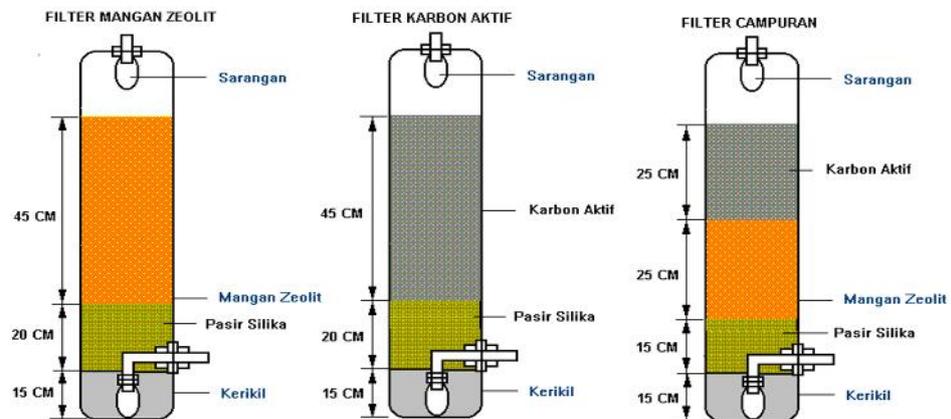
Suatu saringan pasir dengan tekanan (*pressure sand filter*) prinsipnya serupa dengan pasir penyaring dengan cepat. Bedanya pada system ini bahan-bahan penyaring ditempatkan di dalam suatu wadah atau tangki tertutup yang terbuat dari baja dalam bentuk vertical atau horizontal. Air yang disaring dilewatkan melalui bahan penyaring dengan tekanan 65-100 psi (Maryani, Deni, dkk. 2014).

- Cochrane Sand

Prinsip kerja penyaringan ini adalah untuk memproduksi air sebersih mungkin sehingga tidak ada bahan-bahan lain yang dapat mengganggu mutu air. Sistem yang digunakan hamper sama dengan penyaring pasir dengan tekanan, hanya pada system *Cochrane* digunakan tangki yang berbentuk kerucut. *Cochrane* banyak digunakan oleh industry-industri pangan dan industry lain yang kebutuhan airnya tidak dapat dicukupi oleh PAM (Jamiah, Wahyono. 2014).

2.6 Bagian-bagian Sand Filter

- Tabung



Gambar 2. Tabung Sand Filter

Fungsi bagian dari tabung sand filter adalah sebagai berikut :

1. Pasir Silica

Kegunaan pasir silica adalah untuk menyaring lumpur, tanah, pasir lempung, partikel-partikel dalam air. Biasanya pasir silica digunakan untuk pre-filter.

2. Karbon Aktif

Karbon aktif digunakan untuk menghilangkan klorin bebas dan senyawa organik yang menyebabkan bau, rasa dan warna air.

3. Pasir Aktif

Pasir aktif digunakan untuk mengurai pasir besi yang terlarut dalam air.

4. Pasir Zeolit

Pasir zeolite digunakan untuk meningkatkan kadar oksigen dalam air.

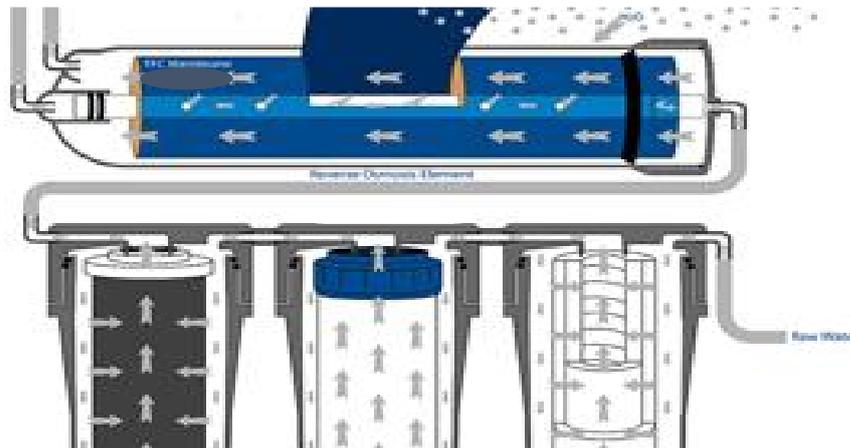
5. Manganse Green Sand

Berfungsi untuk mengurangi zat besi dan mangan dalam air (Utomo, sudiyo, dkk. 2014).

- Pompa

Pada dasarnya setiap pompa air dilengkapi dengan peralatan otomatis yang berguna untuk memudahkan pada saat pengoperasian, sehingga waktu menjadi lebih efektif dan efisien dan tidak memerlukan aktifitas menghidupkan ataupun mematikan pompa, sebab sudah ada sensor otomatisnya, yang bekerja berdasarkan tekanan yang terdapat pada pipa tau saluran air pada keluaran pompa. Pada mesin pompa air ada saluran hisap dan ada saluran buang, alat otomatis atau sensornya menggunakan sensor tekanan atau disebut juga Pressure Switch dan dipasang pada tabung pada saluran keluaran pompa, ketika pompa dihidupkan atau dihubungkan dengan tegangan jala-jala, maka pompa akan berputar sehingga dibagian dalam pompa terjadi vacum karena adanya perbedaan tekanan, sehingga air yang ada didalam tanah akan terhisap naik (Becky, 2014).

- Reverse Osmosis



Gambar 3. Reverse Osmosis

Reverse Osmosis atau RO adalah perpindahan air melalui satu tahap ke tahap berikutnya yakni bagian yang lebih encer ke bagian yang lebih pekat. Teknologi reverse osmosis (RO) banyak dimanfaatkan manusia untuk berbagai

keperluan, salah satunya adalah untuk teknologi pengolahan air minum. Salah satu ciri utama reverse osmosis system (RO) adalah dengan adanya membran (semi permeable membrane). Membran semipermeabel ini harus dapat ditembus oleh pelarut, tapi tidak oleh zat terlarut. Proses reverse osmosis menggunakan tekanan tinggi agar air bisa melewati membran, di mana kerapatan membran reverse osmosis ini adalah 0,0001 mikron. Jika air mampu melewati membran reverse osmosis, maka air inilah yang akan di pakai, tapi jika air tidak bisa melewati membran semipermeable maka akan terbuang pada saluran khusus. Sebelum melewati membran, proses kerja sistem reverse osmosis melalui beberapa tahap penyaringan antara lain cartridge (sediment, karbon blok, karbon granular yang berfungsi sebagai penyaring akhir partikel yang sangat kecil yang tidak terlarut didalam air (*Suspended Solid*) yang masih lolos pada saringan Pasir Silica. Melalui penyaringan ini air hasil penjernihan akan menjadi benar-benar jernih (Widayat, Wahyu. 2015).

- Bak Penampung

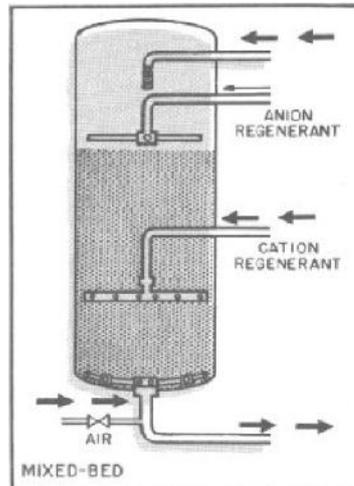
Bak penampung berfungsi untuk menampung air yang bersih atau layak minum (Widayat, Wahyu. 2015).

2.7 Mixed Bed

Pada beberapa kebutuhan industri, terkadang dibutuhkan tidak satu tahap proses pertukaran kation dan anion. Pada beberapa proses, bahan baku air dilewatkan sampai dua atau tiga kation dan anion kolom resin. Untuk meringkas proses, maka setiap *stage* pertukaran ion dapat digunakan satu kolom resin yang berisi resin kation dan anion sekaligus. Pada akhir proses demineralisasi, akan didapatkan air dengan kualitas sangat murni. Sistem ini sangat cocok digunakan pada pabrik-pabrik pengguna boiler bertekanan tinggi, serta industri elektronik

untuk kebutuhan mencuci transistor dan komponen-komponen elektronika lainnya.

(Onny, 2011)



Gambar 4. Kolom Resin *Mixed Bed*

2.8 Analisa Zat Padat dalam Air

a. Total Solid

Total padatan (total solids) adalah semua bahan yang terdapat dalam contoh air setelah dipanaskan pada suhu 103°-105°C selama tidak kurang dari 1 jam. Bahan ini tertinggal sebagai residu melalui proses evaporasi. Total solid pada air terdiri dari total padatan terlarut (total dissolved solids) dan total zat padat tersuspensi total suspended solids).

Perhitungan :

$$TS = (A - B) \times 100\% / V$$

Dimana :

A = berat cawan & residu setelah pemanasan (mg)

B = berat cawan kosong (mg)

V = volume sampel (ml)

(Nasution, Ningsih. 2014)

2.9 Kesadahan

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat. Air sadah atau air keras adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi, sedangkan air lunak adalah air dengan kadar mineral yang rendah. Selain ion kalsium dan magnesium, penyebab kesadahan juga bisa merupakan ion logam lain maupun garam-garam bikarbonat dan sulfat. Metode paling sederhana untuk menentukan kesadahan air adalah dengan sabun. Dalam air lunak, sabun akan menghasilkan busa yang banyak. Pada air sadah, sabun tidak akan menghasilkan busa atau menghasilkan sedikit sekali busa. Kesadahan air total dinyatakan dalam satuan ppm berat per volume (w/v) dari CaCO_3 . (Ahmad, 2014)

2.10 Macam-macam Kesadahan

Air sadah digolongkan menjadi dua jenis, berdasarkan jenis anion yang diikat oleh kation (Ca^{2+} atau Mg^{2+}), yaitu air sadah sementara dan air sadah tetap. (Aziz, 2014)

2.10.1 Air sadah sementara

Air sadah sementara adalah air sadah yang mengandung ion bikarbonat (HCO_3^-), atau boleh jadi air tersebut mengandung senyawa kalsium bikarbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) dan atau magnesium bikarbonat ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$). Air yang mengandung ion atau senyawa-senyawa tersebut disebut air sadah sementara karena kesadahannya dapat dihilangkan dengan pemanasan air, sehingga air tersebut terbebas dari ion Ca^{2+} dan atau Mg^{2+} . Dengan jalan pemanasan senyawa-senyawa tersebut akan mengendap pada dasar ketel. Reaksi yang terjadi adalah : $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$. (Aziz, 2014)

2.10.2 Air sadah tetap

Air sadah tetap adalah air sadah yang mengandung anion selain ion bikarbonat, misalnya dapat berupa ion Cl^- , NO_3^- dan SO_4^{2-} . Berarti senyawa yang terlarut boleh jadi berupa kalsium klorida (CaCl_2), kalsium nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), kalsium sulfat (CaSO_4), magnesium klorida (MgCl_2), magnesium nitrat ($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$), dan magnesium sulfat (MgSO_4). Air yang mengandung senyawa-senyawa tersebut disebut air sadah tetap, karena kesadahan tidak bisa dihilangkan hanya dengan cara pemanasan. Untuk membebaskan air tersebut dari kesadahan, harus dilakukan dengan cara kimia, yaitu dengan mereaksikan air tersebut dengan zat-zat kimia tertentu. Pereaksi yang digunakan adalah larutan karbonat, yaitu Na_2CO_3 (aq) atau K_2CO_3 (aq). Penambahan larutan karbonat dimaksudkan untuk mengendapkan ion Ca^{2+} dan atau Mg^{2+} . CaCl_2 (aq) + Na_2CO_3 (aq) \rightarrow CaCO_3 (s) + 2NaCl (aq) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (aq) + K_2CO_3 (aq) \rightarrow MgCO_3 (s) + 2KNO_3 (aq) Dengan terbentuknya endapan CaCO_3 atau MgCO_3 berarti air tersebut telah terbebas dari ion Ca^{2+} atau Mg^{2+} atau dengan kata lain air tersebut telah terbebas dari kesadahan. (Aziz, 2014)

2.11 Titrasi

Titration atau titrimetri mengacu pada analisa kimia kuantitatif yang dilakukan dengan menetapkan volume suatu larutan yang konsentrasinya diketahui dengan tepat, yang diperlukan untuk bereaksi secara kuantitatif dengan larutan dari zat yang akan dianalisis. Larutan dengan konsentrasi yang diketahui tersebut disebut larutan standar. Bobot zat yang hendak dianalisis dihitung dari volume larutan standar yang digunakan serta hukum stoikiometri yang diketahui. Untuk memperoleh larutan standar, perlu dilakukan proses standarisasi sebelum melakukan analisa konsentrasi larutan yang ingin dianalisa. Secara umum, larutan

standar ada dua jenis. Pertama, larutan standar primer yang menjadi acuan dalam proses standarisasi. Kedua, larutan standar sekunder, yaitu larutan standar yang akan distandarisasi dan lebih lanjutnya akan digunakan untuk proses analisis sampel. Standarisasi perlu dilakukan, karena larutan standar sekunder biasanya bersifat tidak stabil jika disimpan dalam waktu yang lama. Sedangkan larutan standar primer yang dipilih biasanya memiliki sifat stabil jika disimpan dalam waktu yang lama, misalnya saja tidak higroskopis sehingga konsentrasinya tidak mudah berubah. (Rahardjo, 2012)

Setelah proses standarisasi, dilanjutkan dengan proses analisa larutan sampel. Larutan standar tersebut akan dialirkan dari buret ke larutan sampel yang biasanya berada di labu erlenmeyer. Adapun syarat terjadinya reaksi titrasi dengan baik adalah:

1. Reaksinya berlangsung cepat, bila perlu dapat digunakan katalis untuk mempercepat reaksi
2. Reaksi berlangsung sederhana dan persamaan stoikiometrinya jelas
3. Tidak terjadi reaksi sampingan yang dapat mengganggu jalannya reaksi utama
4. Harus ada indikator yang dapat menunjukkan kapan titrasi dihentikan.

(Rahardjo, 2012)

2.12 Macam-macam Titrasi

Adapun jenis-jenis titrasi ada 4, yaitu:

2.12.1 Titrasi Asam Basa

Titrasi asam basa merupakan metode analisis kuantitatif yang berdasarkan reaksi asam basa. Sesuai persamaan umum reaksi asam basa: asam + basa à

garam + air. Indikator yang biasa digunakan adalah indikator yang dapat memprofilkan perubahan warna pada trayek pH tertentu. Kurva titrasi asam basa biasanya dapat dibuat dengan membuat plot antara ml titran (sb.x) dengan pH larutan (sb.y). (Slamet, 2012)

2.12.2 Titrasi Argentometri

Titrasi argentometri adalah jenis titrasi yang digunakan khusus untuk reaksi pengendapan. Prinsip umumnya adalah mengenai kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan dari reagen-reagen yang bereaksi. Secara umum, metode titrasi argentometri ada tiga macam. Pertama, metode Mohr. Pada metode ini tidak ada indikator yang digunakan. Sehingga untuk menandai titik akhir titrasi adalah tingkat kekeruhan dari larutan sampel. Ketika larutan standar telah mengalami reaksi stoikiometris dengan larutan sampel, maka ml larutan standar berikutnya yang menetes pada larutan sampel akan menghasilkan endapan karena larutan hasil reaksi titrasi telah jenuh. Namun, dapat juga digunakan indikator yang dapat bereaksi dengan kelebihan larutan standar dan membentuk endapan dengan warna yang berbeda dari endapan reaksi utama. Kedua, metode Volhard. Metode ini menggunakan indikator yang akan bereaksi dengan kelebihan larutan standar membentuk ion kompleks dengan warna tertentu. Ketiga, metode Fajans. Metode ini menggunakan indikator adsorpsi. Endapan yang terbentuk dari reaksi utama dapat menyerap indikator adsorpsi pada permukaannya sehingga endapan tersebut terlihat berwarna. (Slamet, 2012)

2.12.3 Titrasi Redoks

Titrasi redoks sesuai namanya merupakan jenis titrasi dengan reaksi redoks. Secara umum ada tiga macam reaksi redoks. Pertama, titrasi iodometri. Merupakan titrasi redoks dengan menggunakan I_2 dan merupakan jenis reaksi

tidak langsung. Karena I_2 yang akan bereaksi harus dibuat terlebih dahulu dengan reaksi redoks sebelumnya. Kedua, titrasi iodimetri. Merupakan titrasi redoks dengan I_2 juga. Bedanya dengan iodometri, I_2 yang digunakan langsung dalam wujud I_2 sehingga disebut juga reaksi langsung. Ketiga, titrasi permanganometri. Merupakan reaksi titrasi dengan memanfaatkan ion Mn^{2+} . Indikator yang digunakan biasanya amilum yang dapat membentuk kompleks dengan I_2 yaitu iodo-amilum berwarna biru. Selain itu bisa juga menggunakan autoindikator. Dimana kelebihan larutan standar yang menetes pada larutan hasil reaksi utama yang telah stoikiometris akan menunjukkan gejala tertentu seperti perubahan warna yang menandai titrasi harus dihentikan. (Slamet, 2012)

2.12.4 Titrasi Kompleksasi

Titrasi kompleksasi merupakan jenis titrasi dengan reaksi kompleksasi atau pembentukan ion kompleks. Biasanya digunakan untuk menganalisa kadar logam pada larutan sampel yang dapat membentuk kompleks dengan larutan standar yang biasanya merupakan ligan. Indikator yang digunakan biasanya akan bereaksi dengan kelebihan titran (sama-sama membentuk ion kompleks) dan menunjukkan perubahan warna. Pada titrasi jenis ini ada banyak hal yang harus ditimbang dan diperhatikan mengingat pembentukan ion kompleks adalah spesifik pada kondisi tertentu. Misalnya pada pH tertentu sehingga larutan sampel harus didapar dengan buffer pH tertentu pula. (Slamet, 2012)

2.13 Gravimetri

Gravimetri dalam ilmu kimia merupakan salah satu metode kimia analitik untuk menentukan kuantitas suatu zat atau komponen yang telah diketahui dengan cara mengukur berat komponen dalam keadaan murni setelah melalui proses

pemisahan. Analisis gravimetri melibatkan proses isolasi dan pengukuran berat suatu unsur atau senyawa tertentu. Metode gravimetri memakan waktu yang cukup lama, adanya pengotor pada konstituen dapat diuji dan bila perlu faktor-faktor koreksi dapat digunakan. (Lanovia, 2015)

Gravimetri dapat digunakan dalam analisis kadar air. Kadar air bahan bisa ditentukan dengan cara gravimetri evolusi langsung ataupun tidak langsung. Bila yang diukur ialah fase padatan dan kemudian fase gas dihitung berdasarkan padatan tersebut maka disebut gravimetri evolusi tidak langsung. Untuk penentuan kadar air suatu kristal dalam senyawa hidrat, dapat dilakukan dengan memanaskan senyawa dimaksud pada suhu 110–130 °C. Berkurangnya berat sebelum pemanasan menjadi berat sesudah pemanasan merupakan berat air kristalnya. (Lanovia, 2015)

Persiapan Larutan Sampel dan pereaksi

1. Pengendapan
2. Penyaringan
3. Pencucian
4. Pengeringan atau pemijaran
5. Penimbangan
6. Perhitungan

(Lanovia, 2015)

Analisis gravimetrik dapat berlangsung baik, jika persyaratan berikut dapat terpenuhi :

1. Komponen yang ditentukan harus dapat mengendap secara sempurna, endapan yang dihasilkan stabil dan sukar larut

2. Endapan yang terbentuk harus dapat dipisahkan dengan mudah dengan larutan (dengan penyaringan)
3. Endapan yang ditimbang harus mempunyai susunan stoikiometrik tertentu (dapat diubah menjadi system senyawa tertentu dan harus bersifat murni atau dapat dimurnikan lebih lanjut. (Lanovia, 2015)

2.14 Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguji kualitas suatu bahan atau produk menggunakan panca indra manusia yaitu :

- Penglihatan yang berhubungan dengan warna kilap, viskositas, ukuran dan bentuk, volume kerapatan dan berat jenis, panjang lebar dan diameter serta bentuk bahan.
- Indra peraba yang berkaitan dengan struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan tebal, tipis dan halus.
- Indra pembau, pembauan juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk, misalnya ada bau busuk yang menandakan produk tersebut telah mengalami kerusakan.
- Indra pengecap, dalam hal kepekaan rasa , maka rasa manis dapat dengan mudah dirasakan pada ujung lidah, rasa asin pada ujung dan pinggir lidah, rasa asam pada pinggir lidah dan rasa pahit pada bagian belakang lidah (Soekarto, Soerwarno T. 2012).