

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Prinsip Refraktometer

Pengertian Refraktometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar/ konsentrasi bahan terlarut. Misalnya gula, garam, protein, dsb. Prinsip kerja dari refraktometer sesuai dengan namanya adalah memanfaatkan refraksi cahaya. Refraktometer Abbe adalah refraktometer untuk mengukur indeks bias cairan, padatan dalam cairan atau serbuk dengan indeks bias dari 1,300 sampai 1,700 dan persentase padatan 0 sampai 95%, alat untuk menentukan indeks bias minyak, lemak, gelas optis, larutan gula, dan sebagainya, indeks bias antara 1,300 dan 1,700 dapat dibaca langsung dengan ketelitian sampai 0,001 dan dapat diperkirakan sampai 0,0002 dari gelas skala di dalam. (Mulyono, 1997).

Refraktometer brix adalah refraktometer yang digunakan untuk mengukur konsentrasi padatan terlarut dari gula, garam, protein dan lebih spesifiknya untuk makanan dan cairan ideal untuk control kualitas. Hand refraktometer brix digunakan untuk gula 0-32%. (Anonim, 2015)

Refraktometer Salt adalah refraktometer yang digunakan untuk mengukur kadar garam pada bagian per seribu atau ppt dan berat jenis atau persen salinitas (kadar garam) tergantung pada model. Refraktometer salt digunakan untuk mengukur konsentrasi garam dari air atau air garam. Hand refraktometer salt untuk NaCl 0-28%. (Anonim, 2015)

Prinsip kerja dari refraktometer analog maupun digital yaitu cahaya yang masuk ke prisma memiliki karakteristik yang unik. Setiap karakteristik cahaya memiliki nilai pada skala dalam satuan yang dikenal sebagai °Brix indikasi lampu bahwa tidak digunakan saat melewati prisma yaitu ketika cahaya masuk kedalam

prisma dalam kondisi yang kering, bidang pandang pada refraktometer analog secara keseluruhan akan berwarna biru.

Sedangkan pada refraktometer digital, ditandai dengan pesan error atau tidak ada yang akan muncul. Untuk pengukuran air murni pada refraktometer harus menghasilkan pembacaan 0 (nol). Suatu larutan yang mengandung sukrosa jika ditempatkan dipermukaan prisma maka akan mengubah arah cahayanya secara signifikan. Bergantung pada jumlah sukrosa dalam larutan °Brix akan berkisar dari 0 sampai 25+.

Refraktometer analog handled nyaman karena tidak memerlukan sumber energy. Namun mereka mungkin tidak akurat jika digunakan di luar rentang suhu tertentu. Refraktometer yang sudah lama akan memberikan pembacaan yang akurat hanya ketika suhu berada pada 68 °F (20°C). ketika suhu diatas atau dibawah optimum, meja koreksi (*correction table*) diperlukan untuk menentukan °Brix sebenarnya. Pembacaan pada refraktometer bias menurun hingga 0,89 °Brix ketika suhu 50 °F (10 °C) jika factor koreksi tidak dilakukan.

Cara pengoperasian alat refraktometer:

1. *Day light palte* dibuka dengan menggunakan ibu jari.
2. *Day light plate* dan prisma dibersihkan dengan aquades. Kemudian dilakukan penyekaan secara satu arah dan bebas.
3. Apabila refraktometer sudah lebih dari 3 bulan tidak digunakan, *bleaching* (pemutihan 10%) digunakan untuk membersihkan plak-plak yang terbentuk.
4. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan aquades. Aquades ditetaskan pada prisma dan jangan sampai ada gelembung. Apabila terdapat

gelembung, maka akan mempengaruhi nilai indeks bias sehingga pengukuran tidak tepat.

5. Mata melihat hasil pengukuran dari *eye pieces* sehingga ada garis perbatasan antara biru dan putih yang menunjukkan hasil pengukuran.
6. Setelah digunakan, prisma dan *day light plate* dibersihkan dengan aquadest kemudian diseka secara satu arah dan bebas.
7. Refraktometer disimpan kembali didalam box atau wadah. (Anonim, 2015)

1.2 Sumber Air

1.2.1 Mata air

Mata air merupakan air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitas/kuantitasnya sama dengan keadaan air dalam. Berdasarkan keluarnya (munculnya ke permukaan tanah) mata air dapat dibedakan atas :

- Mata Air Rembesan, yaitu mata air yang airnya keluar dari lereng-lereng.
- Umbul, yaitu mata air dimana airnya keluar ke permukaan pada suatu dataran.

1.2.2 Sumur Dangkal

Sumur dangkal terjadi karena daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air tanah akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah di sini berfungsi sebagai saringan.

Disamping penyaringan, pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan rapat air, air yang akan terkumpul merupakan air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal. Biasanya terdapat di kedalaman kurang dari 40 meter.

1.2.3 Sumur Dalam

Air tanah dalam dikenal juga dengan air artesis. Air ini terdapat diantara dua lapisan kedap air. Lapisan diantara dua lapisan kedap air tersebut disebut lapisan akuifer. Lapisan tersebut banyak menampung air. Jika lapisan kedap air retak, secara alami air akan keluar ke permukaan. Air yang memancar ke permukaan disebut mata air artesis.

Pengambilan air tanah dalam, tak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamnya sehingga dalam suatu kedalaman (biasanya antara 100-300 m) akan didapatkan suatu lapis air.

1.2.4 Air Sungai

Air sungai adalah saluran pengaliran air yang terbentuk mulai dari hulu di daerah pegunungan/tinggi sampai bermuara di laut/danau. Secara umum air baku yang didapat dari sungai harus diolah terlebih dahulu, karena kemungkinan untuk tercemar polutan sangat besar.

1.2.5 Air Danau/Telaga

Air permukaan yang mengalir dan menemukan sebuah cekungan akan membentuk danau jika cekungan tanah dalam skala besar atau jika cekungan berskala kecil maka akan membentuk telaga. Danau biasanya memiliki sumber

air dari sungai ataupun mata air (pada danau di dataran tinggi) dan memiliki aliran keluar.

Sedangkan Telaga dan rawa umumnya lebih disebabkan oleh air hujan yang tergenang di suatu cekungan tanah dan tidak memiliki aliran keluar, hal inilah yang menyebabkan kenapa air rawa berwarna. Kandungan zat-zat organik yang tinggi misalnya humus tanah yang sudah terlarut menjadikan air berwarna kuning coklat.

Karena tingkat pembusukan bahan organik begitu tinggi dan sedikitnya jumlah air menyebabkan kandungan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) akan tinggi juga ditengah tingkat kelarutan kandungan oksigen pada air rawa yang begitu rendah. Pada beberapa kasus akan dijumpai alga/ lumut pada permukaan air telaga/rawa jika kondisi sinar matahari dan kadar CO₂ yang memadai.

1.2.6 Air Laut

Air laut adalah air yang memiliki sifat asin, karena memiliki kadar garam rata-rata 3,5%. Artinya dalam 1 liter (1000 ml) air laut mengandung 35 gram garam.

1.2.7 Air Resapan

Air resapan adalah air dari permukaan tanah (air hujan) yang kemudian meresap melewati lapisan tanah dan akan tertampung didalam tanah.

1.2.8 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.

1.2.9 Air Hujan

Air hujan adalah air yang berasal dari penguapan air dipermukaan tanah yang terkondensasi dilangit kemudian membentuk awan dan akan jatuh dalam bentuk butiran yang disebut hujan. (Anonim, 2015)

1.3 Salinitas

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Salinitas juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Kandungan garam pada sebagian besar danau, sungai, dan saluran air alami sangat kecil sehingga air di tempat ini dikategorikan sebagai air tawar. Kandungan garam sebenarnya pada air ini, secara definisi, kurang dari 0,05%. Jika lebih dari itu, air dikategorikan sebagai air payau atau menjadi saline bila konsentrasinya 3 sampai 5%. Lebih dari 5%, ia disebut brine (Djoko, 2004)

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Salinitas juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Kandungan garam pada sebagian besar danau, sungai, dan saluran air alami sangat kecil sehingga air di tempat ini dikategorikan sebagai air tawar. Kandungan garam sebenarnya pada air ini, secara definisi, kurang dari 0,05%. Jika lebih dari itu, air dikategorikan sebagai air payau atau menjadi saline bila konsentrasinya 3 sampai 5%. Lebih dari 5%, ia disebut brine (Djoko, 2004)

Faktor – faktor yang mempengaruhi salinitas yaitu penguapan dan curah hujan. Makin besar tingkat penguapan air laut di suatu wilayah, maka salinitasnya tinggi dan sebaliknya pada daerah yang rendah tingkat penguapan air lautnya, maka daerah itu rendah kadar garamnya. Makin besar/banyak curah

hujan di suatu wilayah laut maka salinitas air laut itu akan rendah dan sebaliknya makin sedikit/kecil curah hujan yang turun salinitas akan tinggi. Banyak sedikitnya sungai yang bermuara di laut tersebut, makin banyak sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitas laut tersebut akan rendah, dan sebaliknya makin sedikit sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitasnya akan tinggi (Annisa, 2008).

1.4 Syarat Baku Mutu Air Minum

Semua jenis air dikatakan layak sebagai air minum harus memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Kementrian kesehatan Republik Indonesia agar tidak membahayakan bagi kesehatan sebagai salah satu contohnya adalah kandungan loga Fe dalam air minum tidak boleh melebihi 0,3 mg/L dan kandungan klorida 250 mg/L serta masih banyak lagi. Berikut table syarat baku mutu air minum menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990) :

Lampiran I**Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia****Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990****DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM**

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
A.	FISIKA			
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/L	1.000	-
3.	Kekeruhan	Skala NTU	5	-
4.	Rasa	-	-	Tidak berasa
5.	Suhu	°C	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	-
6.	Warna	Skala TCU	15	-
B.	KIMIA			
a.	Kimia Anorganik			
1.	Air raksa	mg/L	0,001	
2.	Aluminium	mg/L	0,2	
3.	Arsen	mg/L	0,05	
4.	Barium	mg/L	1,0	
5.	Besi	mg/L	0,3	
6.	Fluorida	mg/L	1,5	
7.	Kadmium	mg/L	0,005	
8.	Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	500	
9.	Klorida	mg/L	250	
10.	Kromium, Valensi 6	mg/L	0,05	
11.	Mangan	mg/L	0,1	
12.	Natrium	mg/L	200	
13.	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	
14.	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0	
15.	Perak	mg/L	0,05	
16.	pH	-	6,5 - 8,5	Merupakan batas minimum dan maksimum
17.	Selenium	mg/L	0,01	
18.	Seng	mg/L	5,0	
19.	Sianida	mg/L	0,1	
20.	Sulfat	mg/L	400	
21.	Sulfida (sebagai H_2S)	mg/L	0,05	
22.	Tembaga	mg/L	1,0	
23.	Timbal	mg/L	0,05	
b.	Kimia Organik			
1.	Aldrin dan Dieldrin	mg/L	0,0007	
2.	Benzena	mg/L	0,01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,00001	
4.	Chlordane (total isomer)	mg/L	0,0003	
5.	Coloroform	mg/L	0,03	
6.	2,4 D	mg/L	0,10	
7.	DDT	mg/L	0,03	
8.	Detergen	mg/L	0,05	
9.	1,2 Discloroethane	mg/L	0,01	
10.	1,1 Discloroethene	mg/L	0,0003	
11.	Heptaclor dan heptaclor epoxide	mg/L	0,003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/L	0,00001	
13.	Gamma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004	
14.	Methoxychlor	mg/L	0,03	
15.	Pentachlorophanol	mg/L	0,01	

Tabel. 1 Syarat Baku Mutu Air Minum

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
16.	Pestisida Total	mg/L	0,10	
17.	2,4,6 urichlorophenol	mg/L	0,01	
18.	Zat organik (KMnO4)	mg/L	10	
C.	<u>Mikro biologik</u>			
1.	Koliform Tinja	Jumlah per 100 ml	0	95% dari sampel yang diperiksa selama setahun. Kadang-kadang boleh ada 3 per 100 ml sampel air, tetapi tidak berturut-turut
2.	Total koliform	Jumlah per 100 ml	0	
D.	<u>Radio Aktivitas</u>			
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/L	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	1,0	

Keterangan :

mg = miligram

ml = mililiter

L = liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometrik Turbidity Units

TCU = True Colour Units

Logam berat merupakan logam terlarut

Ditetapkan di : J A K A R T A
 Pada tanggal : 3 September 1990
 Menteri Kesehatan Republik Indonesia

ttd

Dr. Adhyatma, MPH

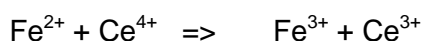
1.5 Analisa Permanganometri

Permanganometri merupakan titrasi yang dilakukan berdasarkan reaksi oleh kalium permanganat (KMnO_4). Reaksi ini difokuskan pada reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi antara KMnO_4 dengan bahan baku tertentu. Titrasi dengan KMnO_4 sudah dikenal lebih dari seratus tahun. Kebanyakan titrasi dilakukan dengan cara langsung atas alat yang dapat dioksidasi seperti Fe^{2+} , asam atau garam oksalat yang dapat larut dan sebagainya. Beberapa ion logam yang tidak dioksidasi dapat dititrasi secara tidak langsung dengan permanganometri seperti:

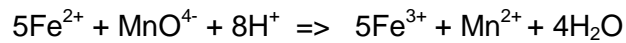
1. Ion-ion Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , dan $\text{Hg}(\text{I})^{2+}$ yang dapat diendapkan sebagai oksalat. Setelah endapan disaring dan dicuci, dilarutkan dalam H_2SO_4 berlebih sehingga terbentuk asam oksalat secara kuantitatif. Asam oksalat inilah yang akhirnya dititrasi dan hasil titrasi dapat dihitung banyaknya ion logam yang bersangkutan.

2. Ion-ion Ba^{2+} dan Pb^{2+} dapat pula diendapkan sebagai garam khromat. Setelah disaring, dicuci, dan dilarutkan dengan asam, ditambahkan pula larutan baku FeSO_4 berlebih. Sebagian Fe^{2+} dioksidasi oleh khromat tersebut dan sisanya dapat ditentukan banyaknya dengan menitrasinya dengan KMnO_4 .

Titrasi Permanganometri didasarkan pada reaksi oksidasi dan reduksi. Reaksi kimia yang melibatkan oksidasi-reduksi digunakan secara meluas dalam analisa titrimetri. Misalnya, besi dalam keadaan oksidasi +2 dapat dititrasi dengan suatu larutan standar serium(IV)sulfat:



Suatu zat pengoksidasi lain yang digunakan secara meluas sebagai suatu titran adalah kalium permanganat, KMnO_4 . Reaksinya dengan besi(II) dalam larutan asam adalah (Underwood, 1999):



Titration adalah suatu prosedur analisis asam-basa suatu larutan yang belum diketahui konsentrasinya. Dalam titration suatu larutan asam yang belum diketahui konsentrasinya, sejumlah volume tertentu asam dimasukkan ke dalam suatu labu erlenmeyer. Kemudian, suatu titran, berupa basa, yang telah diketahui konsentrasinya ditambahkan hingga dicapai titik ekuivalen. Pencapaian titik ekuivalen (saat mol ion H^+ = mol ion OH^-) pada saat reaksi berlangsung dapat diketahui dengan indikator (Sentot, 2008).

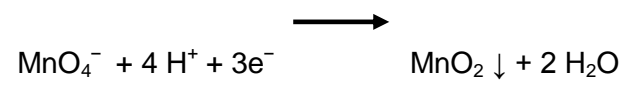
2.5.1 Reaksi-reaksi Kimia dalam Permanganometri

Kalium permanganat yang digunakan pada permanganometri adalah oksidator kuat yang dapat bereaksi dengan cara yang berbeda-beda, tergantung dari pH larutannya. Kekuatannya sebagai oksidator juga berbeda-beda sesuai dengan reaksi yang terjadi pada pH yang berbeda itu. Reaksi yang beraneka ragam ini disebabkan oleh keragaman valensi mangan. Reduksi MnO_4^- berlangsung sebagai berikut:

- a. dalam larutan asam, $[\text{H}^+]$ 0,1 N atau lebih



b. dalam larutan netral, pH 4 – 10



c. dalam larutan basa, $[\text{OH}^-]$ 0,1 N atau lebih

