

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumber-Sumber Air

Sumber air dapat dikelompokkan menjadi 4 yaitu :

1. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang mengalir dipermukaan bumi pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama mengalir, misalnya oleh lumpur, batang kayu, daun dan kotoran industri. Beberapa pengotoran ini untuk masing masing air permukaan berberda-beda, tergantung pada daerah aliran permukaan ini. Jenis pengotornya merupakan pengotor fisik, kimia maupun biologi.

Air permukaan sendiri dibagi menjadi 3 yaitu :

a. Air sungai

Air sungai pada umumnya mempunyai derajat pengotor yang tinggi ha ini karena pada saat mengalir, partikel partikel padat seperti lumpur ikut terbawa arus sungai. Seain itu juga banyak bakteri serta kandungan bahan organik lainnya.

b. Air rawa

Kebanyakan air rawa ini berwarna yang di sebabkan karena asamnya zat-zat organik yang teah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air yang menyebabkan warna menjadi kuning coklat. Dengan adanya pembusukan kadar zat organik ini, maka umumnya kadar Fe dan

Mn akan dibagi pula dan dalam kelarutan O_2 yang kurang sekali (anaerob). Kemudian pada permukaan air akan tumbuh lumut karena kurang oksigen.

c. Air laut

Adalah air yang berada di lautan luas contohnya air laut yang berada dilautan.

2. Air tanah

Air tanah terbagi menjadi 3 golongan yaitu :

a. Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terjadi karena proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan demikian pula sebagian bakteri sehingga air tanah akan jernih tetap lebih banyak mengandung garam-garam terlarut. Hal ini dikarenakan pada proses peresapan air ini melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah ini sebagai filter, disamping penyaringan pengotoran juga terus berlangsung terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah. Setelah melewati lapisan ke atas air. Air ini yang biasanya dimanfaatkan menjadi sumur dangkal. Air tanah dangkal terletak di kedalaman 15 m.

b. Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat setelah lapisan ke atas air yang pertama pengambilan air tanah dalam ini tak semudah pada air tanah dangkal.

Dalam hal ini digunakan bor dan memasukan pipa kedalamnya biasanya berada di kedalaman antara 100-300 m akan didapatkan suatu lapisan air. Kualitas air tanah dalam umumnya lebih baik daripada air dangkal karena penyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri. Susunan unsur-unsur kimia tergantung pada lapisan tanah yang dilalui. Jika melalui tanah kapur maka air itu akan menjadi sadah karena mengandung $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Jika melalui batuan granit air itu lunak dan agresif karena mengandung gas CO_2 dan $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$. Untuk mengurangi kadar Fe yang menyebabkan korosi maka harus diadakan pengolahan dengan jalan aerasi yaitu memberikan kontak dengan udara sebanyak – banyaknya agar $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Mengendap dan kemudian di saring kemudian untuk mengurangi kesadahan digunakan proses ion exchanger.

c. Mata air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air berasal dari tanah dalam hampir tidak berpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan air tanah dalam berdasarkan keluarnya ke permukaan tanah mata air di bagi menjadi :

- Rembesan, dimana air keluar dari lereng-lereng
- Umbul, dimana air keluar ke permukaan pada suatu dataran

3. Air Laut

Air laut mempunyai sifat asinhal ini dikarenakan air laut mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl yang ada dalam air laut sekitar 3%.

4. Air Atmosfer

Air atmosfer adalah air hujan dalam keadaan murni, sangat bersih namun keadaan berubah karena adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh kotoran-kotoran industri dan lain sebagainya sehingga air hujan bisa mempunyai sifat agresif terutama terhadap pipa-pipa penyalur maupun bak reservoir sehingga hal ini akan mempercepat terjadinya korosi.

2.2 Kualitas Air

1. Syarat Fisik :

Syarat-syarat sumber air yang bisa digunakan sebagai air bersih sebagai berikut :

- Kekeruhan

Air yang berkualitas harus memenuhi syarat fisik seperti berikut jernih atau tidak keruh. Air yang keruh disebabkan oleh adanya butiran-butiran dari bahan tanah liat. Semakin banyak kandungan tanah liat maka air semakin keruh. Derajat kekeruhan dinyatakan dengan satuan unit.

- Tidak berwarna

Air untuk air minum, air rumah tangga atau pun untuk keperluan lainnya harus jernih. Air yang berwarna berarti mengandung bahan-bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan.

- Rasanya tawar

Secara fisik, air yang terasa asam, manis, pahit atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang terlarut dalam air, sedangkan rasa asam disebabkan adanya asam organik maupun asam anorganik.

- Tidak berbau

Air yang baik memiliki ciri tidak berbau bila dicium. Air yang berbau busuk mengandung bahan organik yang sedang mengalami penguraian oleh mikroorganisme air.

- Temperatur normal

Air yang baik harus memiliki temperature sama dengan temperature udara (20-26 °C).

- Tidak mengandung zat padatan

Bahan padatan adalah bahan yang tertinggal sebagai residu pada penguapan dan pengeringan pada suhu 103-105°C.

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
Temperatur	°C	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	Deviasi temperatur dari keadaan alaminya
Residu terlarut	Mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu tersuspensi	Mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/ L

Tabel 1. Standar Baku Mutu Fisika Air Bersih

Sumber: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

2. Syarat Kimia

Kualitas air tergolong baik bila memenuhi persyaratan kimia sebagai berikut :

- pH netral

pH netral merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan (Sutrisno,2004). Air murni mempunyai pH 7. Apabila pH air dibawah 7 berarti air bersifat asam, sedangkan bila diatas 7 bersifat basa (Kusnaedi,2004).

- Tidak mengandung bahan kimia beracun

Air yang berkualitas baik tidak mengandung bahan kimia beracun seperti sianida, sulfide dan fenolik (Kusnaedi, 2004).

- Tidak mengandung garam-garam atau ion-ion logam

Air yang berkualitas baik tidak mengandung garam-garam atau ion-ion logam seperti Fe, Mg, Ca, K, Hg, Zn, Cl, Cr dan lain-lain.

- Kesadahan Rendah

Tinggi kesadahan berhubungan dengan garam-garam yang terlarut didalam air terutama garam calcium (Ca) dan magnesium (Mg)

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
pH		6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	Mg/L	2	3	6	12	
COD	Mg/L	10	25	50	100	
DO	Mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sbg P	Mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO ₃ sbg N	Mg/L	10	10	20	20	
NH ₃ -N	Mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka $\leq 0,02$ mg/L sebagai NH ₃
Arsen	Mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	Mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	Mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	Mg/L	1	1	1	1	
Selenium	Mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	Mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	Mg/L	0,05	0,05	0,05	0,01	
Tembaga	Mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu ≤ 1 mg/L
Besi	Mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/L

Tabel 2. Standar Baku Mutu Kimia Air Bersih

Sumber: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

3. Syarat – syarat Biologis

Air tidak boleh mengandung *Coliform*. Air yang mengandung golongan Coli dianggap telah terkontaminasi dengan kotoran manusia (Sutrisno,2014). Bakter-bakteri penyakit (pathogen) sama sekali dan tak boleh mengandung bakteri-bakteri golongan E.Coli melebihi batas-batas yang telah ditentukan yaitu 1 Coli/100 ml air, dalam pemeriksaan bakteriologik.

2.3 Penyaringan

Penyaringan adalah suatu pembersihan partikel padat dari suatu fluida dengan melewatkannya pada medium penyaringan, atau septum, dimana zat padat itu tertahan. Pada industri, filtrasi ini meliputi ragam operasi mulai dari penyaringan sederhana hingga pemisahan yang kompleks. Baik dalam skala laboratorium dan skala industri.

Berdasarkan gaya pendorong aliran, penyaringan diklasifikasikan menjadi Penyaring gaya berat (gravity filters), Penyaring tekanan (Pressure filters), Penyaring vakum (Vacuum filters), Penyaring sentrifugal (Centrifugal filters). Berdasarkan operasinya dibagi atas Cara batch (bertahap) dan Cara continue (berkesinambungan).

Filtrasi banyak dimanfaatkan untuk membersihkan air dari sampah pada pengolahan air, menjernihkan preparat kimia di laboratorium, menghilangkan pirogen dan pengotor pada air suntik injeksi dan obat-obat injeksi, dan membersihkan sirup dari kotoran yang ada pada gula dan untuk memurnikan bahan-bahan obat dari partikel dan bahan yang tidak diinginkan

sehingga dapat menjamin hasil akhir dari suatu produk obat yang berkualitas dan sesuai syarat yang ditentukan.

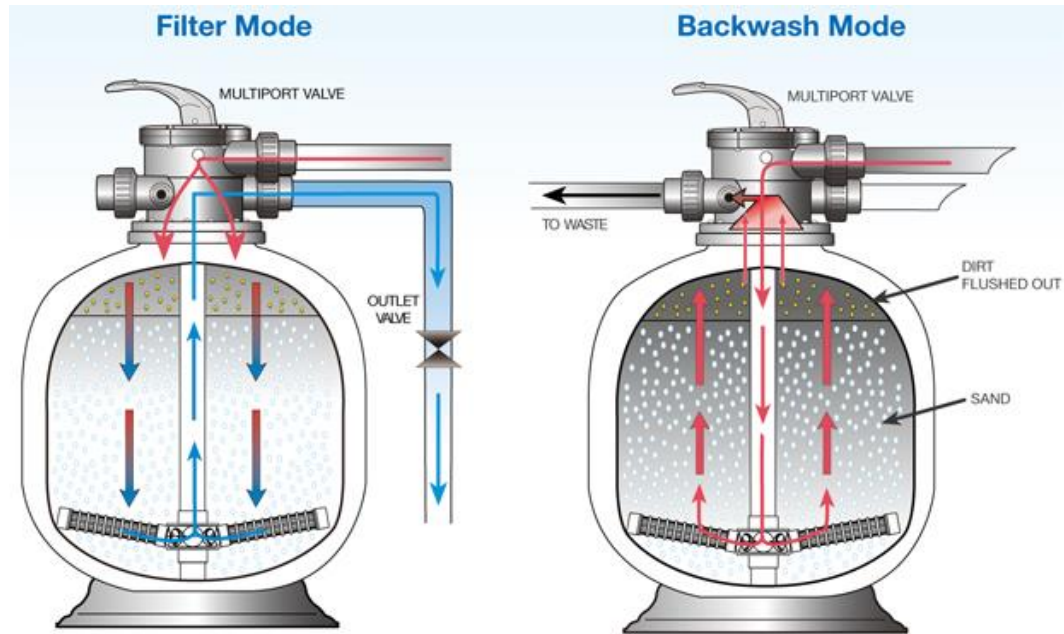
Dalam beberapa penyaringan, padatan-saring yang terbentuk merupakan medium penyaring yang baik. Berdasarkan gaya pendorong aliran, penyaringan dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

1. Penyaring gaya berat (gravity filters)
2. Penyaring tekanan (Pressure filters)
3. Penyaring vakum (Vacuum filters)
- 4.. Penyaring sentrifugal (Centrifugal filters)

Sedangkan tipe-tipe penyaring diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Penyaring Pasir (Sand Filter)
2. Penyaring Tabung (Tubular / Candle Filter)
3. Penyaring Teromol
4. Penyaring Sabuk Mendatar (Horisontal Belt Filter)
5. Filter Gravitasi (Gravity Filter)
6. Filter Plat dan Bingkai
7. Batch Leaf Filter
8. Filter Press

2.4 Sand Filter dan Prinsip Sand Filter



Gambar 1. Mekanisme Kerja 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.

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.

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. (Winarno, 2015). Pengolahan dengan saringan pasir lambat pada umumnya tidak menggunakan bahan kimia sebagai pengolahan pendahuluan, sehingga air baku yang digunakan haruslah dalam kondisi

yang sudah baik. Di bawah ini merupakan beberapa rekomendasi untuk air baku yang akan diolah dengan saringan pasir lambat tanpa menggunakan pengolahan pendahuluan berupa saringan pasir cepat :

- Kekeruhan rendah, kurang dari 5 NTU
- Tidak mengandung alga, dan konsentrasi klorofil maksimum 0,05 Dg/L.
- Konsentrasi maksimum besi 0,3 mg/L, dan konsentrasi maksimum mangan 0,05 mg/L.
- Hindari air baku yang mengandung logam berat.
- Hindari air baku dengan kandungan pestisida dan herbisida kecuali digunakan karbon aktif.
- Hindari air baku dengan warna tinggi kecuali apabila digunakan pengolahan pendahuluan
- Tidak ada residu oksidan, misalnya chlorine yang digunakan sebelum saringan pasir lambat.
- 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, 2015). *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.

- 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.

- Cochrane Sand Filter

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.

2.6 Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian terhadap suatu bahan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempegunakan suatu produk. Uji Organoleptik atau uji indera atau uji sensori sendiri merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik

dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk.

Adapun syarat-syarat yang harus ada dalam uji organoleptik adalah adanya contoh (sampel), adanya panelis, dan pernyataan respon yang jujur. Dalam penilaian bahan, sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Penilaian indrawi ini ada enam tahap yaitu pertama menerima bahan, mengenali bahan, mengadakan klarifikasi sifat-sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat indrawi produk tersebut.

Dalam Uji organoleptik harus dilakukan dengan cermat karena memiliki kelebihan dan kelemahan. Uji organoleptik memiliki relevansi yang tinggi dengan mutu produk karena berhubungan langsung dengan selera konsumen. Selain itu, metode ini cukup mudah dan cepat untuk dilakukan, hasil pengukuran dan pengamatannya juga cepat diperoleh. Dengan demikian, uji organoleptik dapat membantu analisis usaha untuk meningkatkan produksi atau pemasarannya. Uji organoleptik juga memiliki kelemahan dan keterbatasan akibat beberapa sifat indrawi tidak dapat dideskripsikan. Manusia merupakan panelis yang terkadang dapat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan mental, sehingga panelis dapat menjadi jenuh dan menurun kepekaannya. Selain itu dapat terjadi pula salah komunikasi antara manajer dan panelis.

2.7 Analisa Permanganometri

Salah satu metoda yang digunakan untuk analisis kadar besi dalam suatu sampel adalah titrasi permanganometri. Pada metode ini digunakan KMnO_4 sebagai pentiternya dan juga sebagai indikatornya sehingga disebut autoindikator.

Penetapan kadar zat dalam praktek ini berdasarkan reaksi redoks dengan KMnO_4 atau dengan cara permanganometri. Hal ini dilakukan untuk menentukan kadar reduktor dalam suasana asam dengan penambahan asam sulfat encer, karena asam sulfat tidak bereaksi terhadap permanganat dalam larutan encer. Pembakuan KMnO_4 dibuat dengan melarutkan KMnO_4 dalam sejumlah air, dan mendidihkannya selama beberapa jam dan kemudian endapan MnO_2 disaring. Endapan tersebut dibakukan dengan menggunakan zat baku utama, yaitu natrium oksalat. Larutan KMnO_4 yang diperoleh dibakukan dengan cara mentitrasinya dengan natrium oksalat yang dibuat dengan pengenceran kristalnya pada suasana asam. Pada pembakuan larutan KMnO_4 0,1 N, natrium oksalat dilarutkan kemudian ditambahkan dengan asam sulfat pekat, kemudian dititrasi dengan KMnO_4 sampai larutan berwarna merah jambu pucat. Setelah didapat volume titrasi, maka dapat dicari normalitas KMnO_4 .

Pada permanganometri titran yang digunakan adalah kalium permanganat. Kalium permanganat mudah diperoleh dan tidak memerlukan indikator kecuali digunakan larutan yang sangat encer serta telah digunakan secara luas sebagai pereaksi oksidasi selama seratus tahun lebih. Setetes

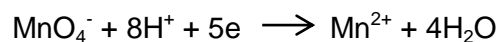
permanganat memberikan suatu warna merah muda yang jelas kepada volume larutan dalam suatu titrasi.

Beberapa ion logam yang tidak dioksidasi dapat dititrasi secara tidak langsung dengan permanganometri seperti:

1. Ion-ion Ca, Ba, Sr, Pb, Zn, dan Hg (I) yang dapat diendapkan sebagai oksalat. Setelah endapan disaring dan dicuci, dilarutkan dalam H₂SO₄ 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 dan Pb dapat pula diendapkan sebagai garam kromat. Setelah disaring, dicuci, dan dilarutkan dengan asam, ditambahkan pula larutan baku FeSO₄ berlebih. Sebagian Fe²⁺ dioksidasi oleh kromat tersebut dan sisanya dapat ditentukan banyaknya dengan menitrasinya dengan KMnO₄.

2.7.1 Oksidasi dengan Kalium Permanganat

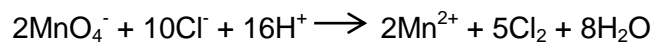
Zat pengoksidasi yang yang berharga dan sangat kuat ini paling mula diperkenalkan dalam analisis titrimetri oleh F. Margueritte untuk titrasi besi (II), dalam larutan-larutan asam, reduksi ini dapat dinyatakan dengan persamaan berikut :



Sehingga ekuivalennya adalah seperlima mol, yaitu 158,03/5, atau 31,606. Potensial standar dalam larutan asam menurut perhitungan adalah

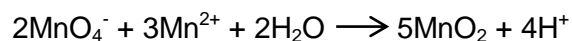
1,51 volt, maka ion permanganat dalam larutan asam adalah zat pengoksidasi yang kuat.

Asam sulfat adalah asam yang paling sesuai, karena tak bereaksi terhadap permanganat dalam larutan encer. Dengan asam klorida, ada kemungkinan terjadi reaksi :

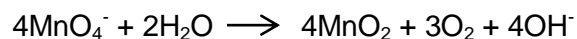


Kalium permanganat bukanlah suatu standar primer. Zat ini sukar diperoleh sempurna murni dan bebas sama sekali dengan mangan dioksida. Lagi pula air suling yang biasa mungkin mengandung zat-zat pereduksi (runutan bahan-bahan organik, dan sebagainya), yang akan bereaksi dengan kalium permanganat itu dengan mangan oksida. Adanya zat yang disebut diakhir ini sangatlah mengganggu, karena ia mengkatalisis penguraian sendiri dari larutan permanganat setelah didiamkan.

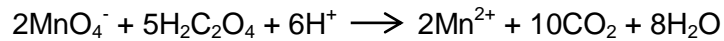
Titik akhir permanganat tidak permanen dan warnanya dapat hilang karena :



Larutan dalam air tidak stabil dan air teroksidasi dengan cara :



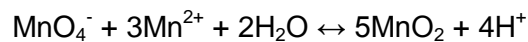
Penguraiannya dikatalisis oleh cahaya panas asam-basa, ion Mn(II) dan MnO₂. MnO₂ biasanya terbentuk dari dekomposisinya sendiri dan bersifat auto-katalitik. Untuk mempersiapkan larutan standar KMnO₄, harus dihindarkan adanya MnO₂. KMnO₄ dapat distandarkan terhadap H₂C₂O₄ :



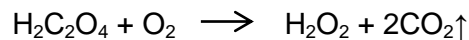
(Khopkar, S.M., 2003)

2.7.2 Sumber Kesalahan Permanganometri

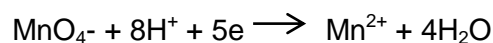
Sumber-sumber kesalahan pada titrasi permanganometri, antara lain terletak pada larutan pentiter KMnO_4 pada buret. Apabila percobaan dilakukan dalam waktu yang lama, larutan KMnO_4 pada buret yang terkena sinar akan terurai menjadi MnO_2 sehingga pada titik akhir titrasi akan diperoleh pembentukan presipitasi coklat yang seharusnya adalah larutan berwarna merah rosa. Pemberian KMnO_4 yang terlalu cepat pada larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ yang telah ditambahkan H_2SO_4 dan telah dipanaskan cenderung menyebabkan reaksi antara MnO_4^- dengan Mn^{2+} :



Pemberian KMnO_4 yang terlalu lambat pada larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ yang telah ditambahkan H_2SO_4 dan telah dipanaskan mungkin akan terjadi kehilangan oksalat karena membentuk peroksida yang kemudian terurai menjadi air.

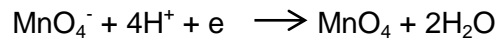


Metode permanganometri didasarkan pada reaksi oksidasi ion permanganat. Oksidasi ini dapat berlangsung dalam suasana asam, netral dan alkalis:

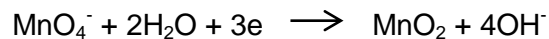
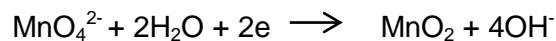
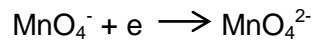


Kalium permanganat dapat bertindak sebagai indikator dan umumnya titrasi dilakukan dalam suasana asam karena akan lebih mudah mengalami titik akhir titrasinya.

Reaksi dalam suasana netral yaitu :



Kenaikan konsentrasi ion hidrogen akan menggeser reaksi kekanan dalam suasana alkalis :



Larutan ini lambat dalam larutan asam, tetapi sangat cepat dalam larutan netral. Karena alasan ini larutan kalium permanganat jarang dibuat dengan melarutkan jumlah-jumlah yang ditimbang dari zat padatnya yang sangat dimurnikan misalnya proanalisis dalam air lebih lazim adalah untuk memanaskan suatu larutan yang baru saja dibuat sampai mendidih dan mendingkannya dipenangas uap selama satu/dua jam lalu menyaring larutan itu dalam suatu penyaring yang tak mereduksi yang telah dimurnikan atau melalui kain saring dari kaca maser.

Permanganat bereaksi secara cepat dengan banyak agen pereduksi berdasarkan perbedaan ini, namun beberapa pereduksi membutuhkan pemanasan atau penggunaan sebuah katalis untuk mempercepat reaksi. Kelebihan sedikit permanganat yang hadir pada titik akhir titrasi cukup untuk mengakibatkan terjadinya endapan sejumlah

MnO₂. Tindakan pencegahan khusus harus dilakukan dalam pembuatan larutan permanganat. Mangan dioksida mengkatalisis dekomposisi larutan permanganat, jejak-jejak dari MnO₂ yang ada dalam permanganat atau dari agen-agen pereduksi didalam air mengarah kepada dekomposisi. Tindakan ini biasanya berupa larutan kristal-kristalnya, pemanasan untuk menghancurkan substansi yang dapat direduksi dan penyaringan melalui gelas yang disenter untuk menghilangkan MnO₂.

2.7.3 Zat Organik (Sebagai KMnO₄)

Zat organik yang terdapat di alam bisa berasal dari :

- a. Alam misalnya minyak, tumbuh-tumbuhan, serat-serat minyak dan lemak hewan, alkohol, selulosa, gula, pati dan sebagainya.
- b. Sintesa misalnya berbagai persenyawaan dan buah-buahan yang dihasilkan dari proses-proses dalam pabrik.
- c. Fermentasi misalnya alkohol, aseton, gliserol, antibiotik, asam-asam dan sejenisnya yang berasal dari kegiatan mikroorganisme terhadap bahan-bahan organik.

Dengan melihat proses asal terjadinya bahan-bahan organik tersebut dapat diketahui bahwa sumber utama dari bahan-bahan tersebut adalah kegiatan-kegiatan rumah tangga dan proses-proses industri, tanpa mengkesampingkan adanya bahan-bahan organik yang berasal dari kegiatan-kegiatan dalam bidang pertanian, peternakan dan pertambangan.

Adanya bahan-bahan organik dalam air erat hubungannya dengan terjadinya perubahan sifat fisik dari air, terutama dengan timbulnya warna,

bau dan rasa dan kekeruhan yang tidak diinginkan. Adanya zat organik dalam air dapat diketahui dengan menentukan angka permanganatnya. Walaupun KMnO_4 sebagai oksidator yang dipakai tidak dapat mengoksidasi semua zat organik yang ada, namun cara ini sangat praktis dan cepat pengerjaannya. Standar kandungan bahan organik dalam air-minum menurut Dep. Kes. R.I. maksimal yang diperbolehkan adalah 10 mg/L. Pengaruh terhadap kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh penyimpangan terhadap standar ini adalah timbulnya bau yang tidak sedap pada air minum, dan dapat menyebabkan sakit perut. (Sutrisno,C.T., 2006)

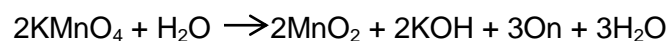
2.7.4 Nilai Uji Permanganat

Nilai permanganat adalah jumlah miligram kalium permanganat yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik dalam 1000 ml air pada kondisi mendidih. Penentuan nilai permanganat dengan metode oksidasi suasana asam dalam contoh air yang mempunyai kadar klorida kurang dari 300 mg/L Cl^- . Prinsip pengujian adalah zat organik didalam air dioksidasi dengan KMnO_4 direduksi oleh asam oksalat berlebih. Kelebihan asam oksalat dititrasi kembali dengan KMnO_4 . Menurut reaksi :

- a. Reaksi oksidasi KMnO_4 dalam kondisi asam sebagai berikut :



- b. Oksidasi KMnO_4 dalam kondisi basa sebagai berikut :



- c. Zat organik dapat dioksidasi dengan reaksi sebagai berikut :

