BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita tediri dari air dan tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Selain itu, air juga digunakan untuk memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran yang ada di sekitar rumah. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi transportasi, dan lain-lain (Suriadi dkk, 2016).

Penyakit-penyakit yang menyerang manusia dapat juga ditularkan dan disebarkan melalui air. Kondisi tersebut tentunya dapat menimbulkan wabah penyakit dimana-mana (Mamatu dkk, 2014). Air bersih yang banyak digunakan di Indonesia berasal dari air tanah. Sumber air minum rumah tangga di Indonesia menggunakan air kemasan, air isi ulang, air ledeng dari PDAM maupun membeli eceran, sumur bor, sumur gali terlindung, mata air, penampungan air hujan, dan air sungai/irigasi (Setioningrum dkk, 2019).

2.2. Air Sumur

Air sumur atau air tanah merupakan salah satu sumber air bersih yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Penggunaan air sumur pun beragam, mulai dari kebutuhan sanitasi hingga air minum sehari-hari. Akan tetapi, ada bahaya yang mengintai jika kualitas air tanah tidak diperhatikan. Kondisi air yang buruk berpotensi menjadi sarang bakteri dan dapat menyebabkan berbagai macam penyakit (Mulyawan, 2020).

Oleh karena itu, penting untuk memiliki kualitas air tanah yang baik di rumah. Di samping asupan nutrisi yang cukup, sanitasi yang baik dapat mengoptimalkan tumbuh kembang anak. Berikut ciri-ciri air tanah yang sehat dan aman untuk digunakan di rumah :

1. Jernih

   Indikator pertama yang perlu diperhatikan adalah kejernihan air. Jika air tanah tampak keruh, maka dapat dipastikan air telah terkontaminasi lumpur dan tidak layak untuk digunakan, terutama untuk air minum. Meski demikian, air yang tampak jernih belum tentu bersih dan layak digunakan. Namun demikian, hal itu dapat menjadi langkah pertama untuk menilai kualitas air tanah.

2. Tidak berwarna

   Pada beberapa kasus, ada air tanah yang berwarna kuning atau hijau. Kondisi itu lebih parah dari air keruh dan sangat berbahaya untuk kesehatan. Umumnya, warna air tanah dipengaruhi kandungan unsur yang ada di dalam tanah. Cara mendeteksi hal itu dengan menaruh jarum atau batu di dasar bak penampungan. Jika tidak terlihat dari atas, maka air tersebut tidak layak untuk digunakan.

3. Rasanya tawar

   Setelah memastikan air tanah tampak jernih dan tidak berwarna, langkah selanjutnya adalah mencicipi rasanya sedikit. Layaknya air minum, air tanah yang baik umumnya akan terasa tawar. Jika air tanah terasa aneh saat dicicipi, dapat dipastikan air tersebut telah tercemar unsur polutan dan berbahaya untuk digunakan.

4. Derajat keasaman (pH) netral

   Indikator selanjutnya adalah tingkat keasaman (pH). Air tanah yang baik dan aman digunakan harus memiliki pH netral, yakni antara 6,8 hingga 7,2 untuk bak penampungan kecil, serta 6,5 hingga 7,5 untuk bak penampungan besar. Hormon Air tanah dengan tingkat keasaman yang terlampau tinggi atau rendah berisiko memberi dampak buruk pada kesehatan.

5. Bebas zat kimia berbahaya

   Pencemaran bahan kimia kerap terjadi pada sumber air tanah, terutama jika berada di sekitar kawasan industri dan perkotaan. Hal itu disebabkan oleh limbah pabrik yang acap kali dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut. Air yang tercemar bahan kimia, seperti arsenik, timah, merkuri, dan amonia sangat berbahaya jika digunakan manusia.

6. Tingkat kesadahan rendah

   Kesedahan merupakan tingkat kandungan logam berat tertentu, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), mangan (Mn), atau besi (Fe) pada air. Air tanah yang baik dan aman memiliki tingkat kesedahan rendah. Air tanah yang beraroma anyir umumnya mengandung zat besi yang terlampau tinggi.

7. Tidak mengandung bakteri berbahaya

   Air tanah yang tercemar bakteri wajib Anda hindari karena dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Salah satu bakteri yang kerap mencemari air tanah adalah E.coli. Bakteri itu dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, tifus, hepatitis, dan kolera (Mulyawan, 2020).

   Kualitas yang digunakan sebagai air minum sebaiknya memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010:

Tabel 1. Persyaratan Kualitas Air Minum

No.	Parameter	Hasil Pengujian
1.	Bau	Tidak Berbau
2.	Rasa	Tidak Berasa
3.	Suhu	Suhu udara 3°C
4.	Kekeruhan	5 NTU
5.	Warna	15 TCU
6.	Total zat padat terlarut (TDS)	500
7.	pH	6,5 – 8,5
8.	Kesadahan ($CaCO_3$)	500 mg/L
9.	Kalsium (Ca)	mg/L
10.	Magnesium (Mg)	mg/L
11.	Ammonium (NH_4)	mg/L
12.	Klorida (Cl)	250 mg/L
13.	Besi (Fe)	0,3 mg/L
14.	Mangan (Mn)	0,4 mg/L
15.	Nitrit (NO_2)	3 mg/L
16.	Zat Organik	10 mg/L
17.	Sulfat (SO_4)	250 mg/L

(Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010 Persyaratan Kualitas Air Minum).

2.3. Nitrit

Nitrit (NO_2^-) adalah ion-ion anorganik alami, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Aktifitas mikroba di tanah atau air menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik pertama-tama menjadi ammonia, kemudian dioksidasikan menjadi nitrit dan nitrat. Oleh karena nitrit dapat dengan mudah dioksidasikan menjadi nitrat, maka nitrat adalah senyawa yang paling sering

ditemukan di dalam air tanah maupun air permukaan. Nitrogen bebas merupakan 79% dari udara. Unsur nitrogen hanya dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan, umumnya dalam bentuk nitrat, dan pengambilannya khususnya lewat akar. Terbentuknya nitrat karena bantuan mikroorganisme (Setyowati dkk, 2016).

Nitrat dibentuk dari asam nitrit yang berasal dari ammonia melalui proses oksidasi katalitik. Nitrit juga merupakan hasil metabolisme dari siklus nitrogen. Bentuk pertengahan dari nitrifikasi dan denitrifikasi. Nitrat dan nitrit adalah komponen yang mengandung nitrogen berikatan dengan atom oksigen, nitrat mengikat tiga atom oksigen sedangkan nitrit mengikat dua atom oksigen. Di alam, nitrat sudah diubah menjadi bentuk nitrit atau bentuk lainnya (Ainin, 2021).

Nitrit sangat berbahaya untuk tubuh manusia khususnya bagi bayi di bawah umur 3 bulan, karena dapat menyebabkan methaemoglobinemia yaitu kondisi di mana nitrit akan mengikat hemoglobin (Hb) darah sehingga menghalangi ikatan Hb dengan oksigen (Prabowo dkk, 2016). Batas maksimum konsentrasi nitrit dan nitrat di dalam air minum menurut Permenkes no 492/Menkes/Per/IV/2010 adalah 3 dan 50 mg/L (Setyowati dkk, 2016).

2.4. Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah sebuah metode di dalam analisis kimia yang berguna untuk mengukur konsentrasi sampel secara kuantitatif. Namun dalam analisisnya, itu semua harus didasari dari interaksi materi dengan cahaya. Biasanya, cahaya yang diserap oleh materi akan diukur. Sebutannya adalah Transmitans atau juga Absorbans. Dari namanya, memang terlihat bahwa itulah

cahaya yang diserap oleh materi. Namun di dalam analisis berdasarkan Spektrofotometri, ada tiga daerah dari panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan. Dimulai dari daerah UV (200-380 nm), daerah Visible (380-700 nm), dan daerah Inframerah (700-3000 nm) (Infinity, 2019).

Prinsip kerja spektrofotometer adalah berdasarkan hukum Lambert-Beer, yaitu seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, sehingga sinar tersebut sebagian ada yang diteruskan dan sebagian lainnya diserap oleh larutan. Besarnya sinar (A) berbanding lurus dengan konsentrasi zat penyerap (C) dan jarak yang ditempuh sinar (a) dalam larutan (tebal larutan, b).

Hukum Lambert-Beer

A = a.b.C

Keterangan:

A = Serapan (absorbans)

C = Konsentrasi

a = Koefisiensi serapan spesifik

b = Tebal larutan

2.4.1. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-VIS adalah salah satu metode instrument yang paling sering diterapkan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa (padat/cair) berdasarkan absorbansi foton. Agar sampel dapat menyerap foton pada daerah UV-VIS (panjang gelombang foton 200nm-700 nm). Biasanya sampel harus diperlakukan atau derivatisasi, misalnya penambahan reagen dalam

pembentukan garam kompleks dan lain sebagainya. Unsur diidentifikasi melalui senyawa kompleksnya.

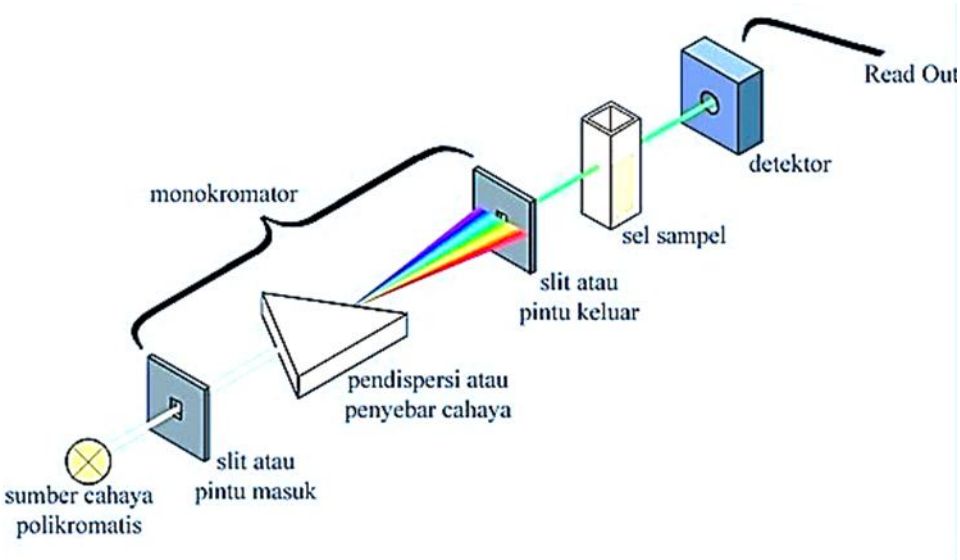
Gambar 1 Spektrofotometri Sinar Tampak

(Sumber: Kimia FMIPA Universitas Jember, 2017)

Pada spektrofotometer UV-VIS, zat diukur dalam bentuk larutan. Analit yang dapat diukur dengan spektrofotometer sinar tampak adalah analit berwarna atau yang dapat dibuat berwarna. Analit berwarna adalah analit yang memiliki sifat menyerap cahaya secara alami. Analit yang dibuat berwarna adalah analit yang tidak berwarna sehingga harus direaksikan dengan zat tertentu untuk membentuk senyawa yang menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu. Pembentukan warna untuk zat atau senyawa yang tidak berwarna dapat dilakukan dengan pembentukan kompleks atau dengan cara oksidasi sehingga analit menjadi berwarna. (Warono, 2013). Skema cara kerja Spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada **Gambar 2**.

.

Gambar 2 **Skema cara kerja alat spektrofotometer UV-Vis**



(Sumber: Fauzi, 2014).

Secara garis besar spektrofotometer terdiri dari 4 bagian utama yaitu sumber cahaya, monokromator, kuvet dan detektor.

A. Sumber cahaya

Beberapa sumber cahaya yang dipakai pada spektrofotometri UV- Vis adalah lampu deuterium, lampu tungsten dan lampu merkuri. Sumber radiasi deuterium dapat dipakai pada daerah panjang gelombang 180-380 nm untuk visible. Lampu tungsten merupakan campuran dari filament tungsein gas iodine, oleh sebab itu lampu tungsein-iodin digunakan pada spektrofotometri sebagai sumber radiasi pada pengukuran sinar tampak dengan rentang gelombang 380-900 nm. Lampu merkuri merupakan lampu yang mengandung uap merkuri dalam tekanan rendah dan biasanya untuk mengecek, mengkalibrasi panjang gelombong alat spektrofotometer pada daerah

sisekitar panjang gelombang 366 nm dan untuk mengecek resolusi monokromator (Nurung, 2016).

B. Monokromator

Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi cahaya dengan panjang gelombang tertentu (monokromatis) dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis. Monokromator terdiri dari: filter optik yang berfungsi sebagai penyerap warna komplementer sehingga cahaya tampak yang diteruskan merupakan cahaya yang berwarna sesuai dengan warna filter optik yang digunakan. Prisma yang merupakan suatu lempeng kuarsa yang membiaskan sinar yang dilaluinya, kisi difraksi merupakan keeping kecil gelas bercermin yang didalamnya terdapat garis berarak sama yang dipotong-potong (Helwandi, 2016).

C. Kuvet

Kuvet merupakan alat yang digunakan sebagai wadah cuplikan atau contoh yang akan dianalisis. Kuvet biasanya terbuat dari kwars, plexiglass, kaca, plastik dengan bentuk tambung persegi panjang. Pada pengukuran di daerah sinar tampak dapar menggunakan kuvet kaca tetapi untuk pengyukuran di daerah UV harus menggunakan sel kuarsa. Pada umumnya kuvet memiliki ketebalan 1 cm (Sari, 2015)

D. Detektor

Peran detektor adalah memberikan respon terhadap cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Detektor akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutkan akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk angka digital (Cahyani, 2015).