

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Air Minum dalam Kemasan

Air minum menurut Permenkes Nomor 492/MENKES/IV/2010 adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Sedangkan AMDK atau air minum dalam kemasan adalah air baku air yang telah memenuhi persyaratan kualitas air bersih sesuai peraturan yang berlaku yang telah diproses, dikemas, dan aman diminum mencakup air mineral dan air demineral (SNI 01-3553-2006). Air minum yang diproduksi dan diedarkan kepada konsumen harus memenuhi persyaratan mutu air minum yang berlaku. Beberapa jenis cemaran kimia yang terdapat pada air minum adalah sulfat, nitrit, dan fluorida. Sedangkan cemaran berupa fisik yaitu zat padat terlarut yang terdapat dalam air minum. Parameter tersebut mempunyai ambang batas maksimum untuk terdapat pada air minum.

**Tabel 1 Persyaratan Kualitas Air Minum
(Permenkes No. 492/MENKES/IV/2010)**

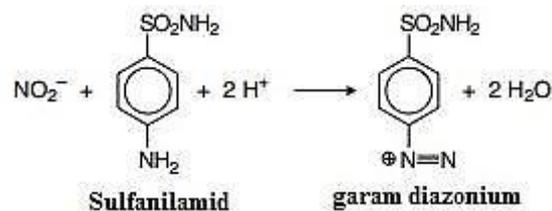
No	Parameter	Satuan	Persyaratan
1	Parameter Mikrobiologi		
	a. E.Coli	Jumlah per 100 mL sampel	0
	b. Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 mL sampel	0
2	Parameter Kimia		
	a. Arsen	mg/L	0,01
	b. Fluorida	mg/L	1,5

	c. Total Kromium	mg/L	0,05
	d. Kadmiun	mg/L	0,003
	e. Nitrit, (sebagai NO ₂ ⁻)	mg/L	3
	f. Nitrat, (sebagai NO ₃ ⁻)	mg/L	50
	g. Sianida	mg/L	0,07
	h. Selenium	mg/L	0,01
	i. Aluminium	mg/L	0,2
	j. Besi	mg/L	0,3
	k. Kesadahan	mg/L	500
	l. Mangan	mg/L	0,4
	m. Klorida	mg/L	250
	n. pH		6,5 – 8,5
	o. Seng	mg/L	3
	p. Sulfat	mg/L	250
	q. Tembaga	mg/L	2
	r. Amonia	mg/L	1,5
3	Parameter Fisik		
	a. Bau		Tidak berbau
	b. Warna	TCU	15
	c. Total zat padat terlarut (TDS)	mg/L	500
	d. Kekeruhan	NTU	5
	e. Rasa		Tidak berasa
	f. Suhu	⁰ C	Suhu udara ±3

B. Nitrit

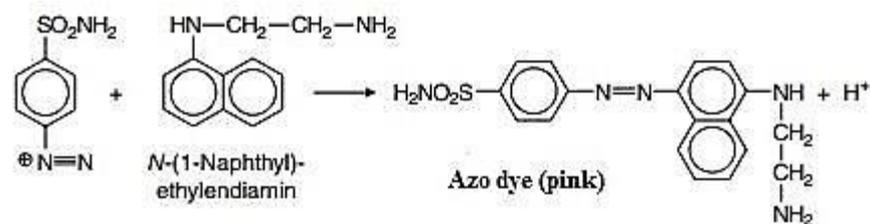
Nitrat (NO₃) dan nitrit (NO₂) adalah ion-ion anorganik alami, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Aktifitas mikroba di tanah atau air menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik pertama-pertama

menjadi ammonia, kemudian dioksidasikan menjadi nitrit dan nitrat (Amanati, 2016). Kadar nitrit dapat diketahui menggunakan analisis secara spektrofotometri UV-Vis. Menurut SNI 01-3554-2006, prinsip pengukuran kadar nitrit adalah berdasarkan pembentukan warna kemerah-merahan yang terjadi bila mereaksikan nitrit dengan asam sulfanilat dan N-(1-naftil etilen diamin dihidroklorida) pada pH 2,0 sampai pH 5,2. Nitrit dengan asam sulfanilat akan membentuk garam diazonium selanjutnya terjadi reaksi coupling dengan N-(1-naftil etilen diamin dihidroklorida). Reaksi yang terjadi saat nitrit bereaksi dengan sulfanilamid adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Reaksi Nitrit dengan Sulfanilamid (Wildan, 2017)

Selanjutnya garam diazonium bereaksi dengan N-(1-naftil etilen diamin dihidroklorida) menunjukkan reaksi sebagai berikut:



Gambar 2 Reaksi Garam Diazonium dengan NED (Wildan, 2017)

C. Sulfat

Ion Sulfat yang telah diserap oleh tumbuhan mengalami reduksi hingga menjadi bentuk sulfidril di dalam protein. Sulfur anorganik terutama terdapat dalam bentuk sulfat (SO_4), yang merupakan bentuk sulfur utama di perairan dan tanah. Ion sulfat yang bersifat larut dan merupakan bentuk oksidasi utama sulfur adalah salah satu anion terutama di perairan. Seperti halnya nitrat, sulfat juga sangat mudah larut dalam air

sehingga akan mudah pula terbawa air cucian dan aliran permukaan (Hadiarti, 2015).

Sulfat dapat dianalisis secara turbidimetri dilanjutkan dengan spektrofotometri UV-Vis. Prinsip pengujian sulfat dalam air adalah ion sulfat bereaksi dengan barium klorida dalam suasana asam akan membentuk suspensi barium sulfat dengan membentuk kristal barium sulfat yang sama besarnya diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 420 nm. Reaksi yang terjadi menurut SNI 01-3554-2006 adalah sebagai berikut:

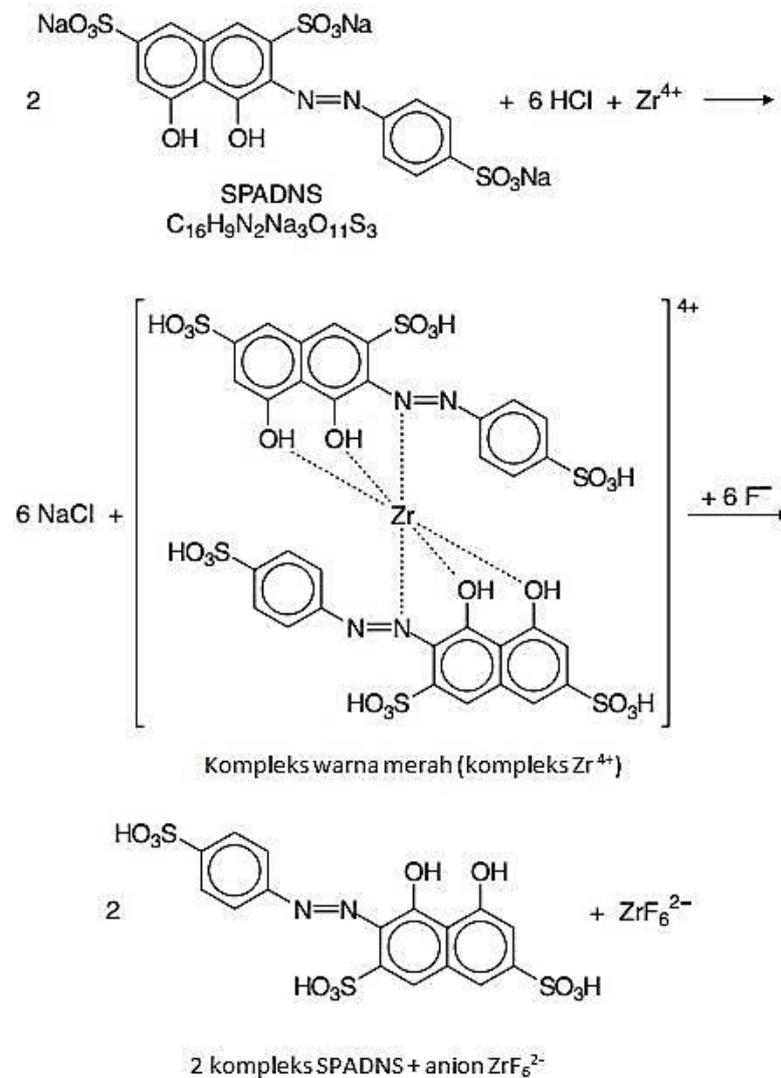


D. Fluorida

Fluor (*fluorine*) berada pada golongan halogen VIIA pada tabel periodik unsur dan termasuk kelompok halogen, juga merupakan unsur paling reaktif, oksidator paling kuat serta memiliki elektronegativitas paling tinggi. Dapat bereaksi cepat dengan zat yang paling mudah teroksidasi pada suhu kamar. Fluor mudah membentuk senyawa dengan hampir semua unsur lainnya, bahkan dengan gas mulia seperti kripton, xenon dan radon. Akibat reaktifnya, kaca, logam bahkan air serta zat lain akan terbakar dan menyala terang saat direaksikan dengan gas fluor. Dalam larutan, fluor biasanya terbentuk sebagai ion fluorida (F⁻). Fluorida terbentuk dari interaksi antara ion fluorida dengan unsur lain yang bermuatan positif (Putri, *dkk.*, 2015).

Analisis fluorida dapat dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Fluorida direaksikan dengan pereaksi SPADNS, sinar tampak ini didasarkan pada reaksi antara fluorida dengan zat warna zirkonium. SPADNS tidak bereaksi secara langsung dengan fluorida tetapi terlebih dahulu direaksikan dengan zirkonil klorida untuk membentuk suatu kompleks yang berwarna merah pekat. Fluorida dapat bereaksi dengan reagen tersebut membentuk kompleks anion yang tidak berwarna

yaitu ZrF_6^{2-} (Putri, *dkk.*, 2015). Reaksi yang terjadi antara SPADNS, zirkonium, dan fluorida adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Reaksi antara SPADNS, Zirkonium, dan Fluorida (Wildan, 2017)

E. Total Zat Padat Terlarut

Menurut Permana, *dkk* (dalam Mustofa, 2017) zat padat tersuspensi (total suspended solid) adalah seluruh zat padat baik pasir, lumpur maupun tanah liat atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air lainnya dapat berupa komponen biotik misalnya fitoplankton, zooplankton, bakteri atau komponen abiotik misalnya detritus dan partikel-partikel endapan lainnya. Zat padat tersuspensi merupakan tempat

terjadinya reaksi-reaksi kimia yang heterogen dan berfungsi sebagai bahan endapan yang terbesar dalam kolom air.

Kandungan material padatan di perairan dapat diukur berdasarkan padatan terlarut total (Total Dissolve Solid (TDS) dan padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid (TSS). TDS mengandung berbagai zat terlarut (baik itu zat organik, anorganik, atau material lainnya) dengan diameter $< 10^{-3}$ μm yang terdapat pada sebuah larutan yang terlarut dalam air (Mukhtasor, dalam Rinawati, dkk., 2016).

F. Spektrofotometri UV

Spektrofotometer adalah suatu instrumen yang digunakan untuk mengukur transmitans atau absorbansi suatu sampel dengan menggunakan radiasi elektromagnetik yang dianggap sebagai energi yang merambat dalam bentuk gelombang (Susanti, dkk., 2018). Prinsip kerja Spektrofotometer UV-Vis yaitu apabila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut diserap, sebagian dipantulkan, dan sebagian lagi dipancarkan (Yanlinastuti & Fatimah, 2015)

Berikut ini adalah Spektrum tampak dan warna- warna komplementer yang ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2 Spektrum Tampak dan Warna Komplementer
(Putri, 2017)**

Warna	Warna Komplementer	Panjang gelombang (nm)
Lembayung	Kuning - hijau	340 - 450
Biru	Kuning	450 - 495
Hijau	Violet	495 - 570
Kuning	Biru	570 - 590
Jingga	Hijau - biru	590 – 620
Merah	Biru - hijau	620 - 750

Jika absorbansi suatu seri konsentrasi larutan diukur pada panjang gelombang, suhu, dan kondisi pelarut yang sama; dan absorbansi masing-masing larutan diplotkan terhadap konsentrasinya, maka suatu garis lurus akan teramati sesuatu dengan persamaan $A = \epsilon \cdot b \cdot C$. Grafik ini disebut dengan plot hukum Lambert-Beer dan jika garis yang dihasilkan merupakan suatu garis lurus maka dapat dikatakan bahwa hukum Lambert-Beer dipenuhi pada kisaran konsentrasi yang diamati (Rohman dalam Prataman dan Zulkarnain, 2015)

Analisis kadar nitrit dapat dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan penambahan reagen asam sulfanilad dan NED. Nitrit dengan asam sulfanilad akan membentuk garam diazonium yang kemudian direaksikan dengan NED akan memberikan warna kemerahan sehingga dapat dihitung absorbansinya (SNI 01-3554-2006). Analisis kadar sulfat juga dapat dilakukan secara spektrofotometri yaitu dengan penambahan barium klorida yang dengan ion sulfat akan membentuk suatu suspensi sehingga dapat diukur kekeruhan larutan menggunakan spektrofotometri UV-Vis (SNI 01-3554-2006). Sedangkan pada fluorida, reagen SPADNS dan zirkonil klorida terlebih dahulu direaksikan sehingga membentuk kompleks merah pekat, setelah itu direaksikan dengan fluorida sehingga membentuk kompleks anion tidak berwarna yaitu ZrF_6^{2-} (Putri, *dkk.*, 2015)

G. Gravimetri

Gravimetri merupakan salah satu metode analisis kuantitatif dengan penimbangan meliputi proses isolasi dengan pengukuran berat suatu konstituen tertentu. Tahap awal dari analisa gravimetri adalah pemisahan komponen yang ingin diketahui dari komponen-komponen lain yang terdapat dalam suatu sampel kemudian dilakukan pependapan yaitu transformasi konstituen ke dalam bentuk senyawa stabil dan murni yang dapat diukur (Sari, 2015). Penentuan kadar TDS dapat dilakukan menggunakan metode gravimetri. Prinsip pengujian TDS atau total zat padat terlarut ini adalah sampel yang sudah diaduk sempurna, diuapkan, ditimbang, dan dikeringkan sampai bobot tetap dala oven pada suhu 103°C

– 105⁰C. Penambahan bobot dalam cawan menunjukkan jumlah zat yang terlarut (SNI 01-3554-2006).