

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Air

1.1. Definisi

Air merupakan zat cair yang terdiri dari 2 atom hidrogen dan 1 atom oksigen dengan rumus kimia H_2O yang tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Air memiliki sifat yang bisa digunakan untuk apa saja terutama untuk makhluk hidup, sehingga air adalah zat yang dibutuhkan bagi semua bentuk kehidupan (tumbuhan, hewan, dan manusia). Kurang dari 0,5% air secara langsung dapat digunakan untuk kepentingan manusia (Widiyanti et al, 2004).

1.2. Kualitas Air

Peraturan Pemerintah No 20 tahun 1990 mengelompokkan kualitas air menjadi beberapa golongan. Golongan A termasuk yang bisa digunakan untuk air minum secara langsung tanpa harus diolah terlebih dahulu. Golongan B termasuk air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum. Golongan C termasuk air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan. Golongan D termasuk air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian, usaha di perkotaan, industri, dan PLTA.

1.3. Syarat Kualitas Air

1.3.1. Syarat Fisik

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 tahun 1990, air yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari dan layak dikonsumsi adalah air yang memiliki syarat kualitas mutu yang baik sebagai sumber air baku (air bersih) ataupun air minum. Air yang baik adalah air yang memenuhi persyaratan secara fisik yaitu : tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau dan tidak keruh.

1.3.2. Syarat Kimia

Air bersih dikatakan baik yaitu air yang tidak tercemar melewati batas tertentu oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan seperti yang disebutkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010. Zat zat kimia berbahaya seperti logam berat dan senyawa kimia yang terkandung dalam air bersih memiliki batas maksimum yang tidak boleh dilewati menurut standar baku mutu air bersih dan air minum.

**Tabel 1. Persyaratan Kualitas Air Minum Menurut Permenkes
No.492/MENKES/PER/IV/2010**

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan
1	Besi	mg/l	0.3
2	Mangan	mg/l	0.4
3	Khlorida	mg/l	250
4	Nitrit (Sebagai NO ₂)	mg/l	3
5	Nitrat (Sebagai NO ₃)	mg/l	50
6	pH		6.5 – 8.5

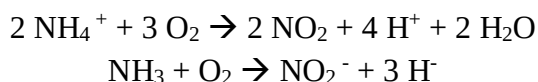
1.3.3. Syarat Mikrobiologi

Persyaratan mikrobiologi air minum yaitu tidak boleh mengandung bakteri, virus ataupun parasit yang bersifat patogen. Indikator utama yang digunakan sebagai syarat keamanan mikrobiologi dalam air minum digunakan bakteri *Escherichia coli* yang tidak boleh ditemukan dalam air minimum 100 ml. Cara yang dapat digunakan menghilangkan mikroba patogen bisa dilakukan dengan secara kimiawi dan fisikawi. Air minum yang aman salah satunya bisa diperoleh dengan menggunakan bahan kimia yang bertujuan untuk membunuh bakteri/mikroba patogen yang terdapat dalam air minum. Penggunaan bahan kimia bisa menghilangkan mikroba patogen dalam air minum, akan tetapi bisa mengganggu kesehatan, sehingga perlu kehati-hatian terhadap cara pemilihan untuk membunuh mikroba patogen. Mikroba patogen bisa dibunuh dengan pemanasan air hingga suhu 100°C (Santoso *et al.*, 2011).

2. Nitrit

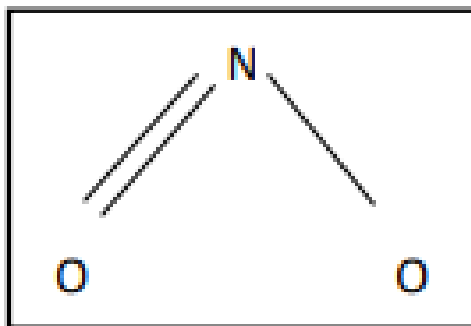
2.1. Definisi Nitrit

Nitrit merupakan salah satu bentuk senyawa nitrogen reaktif yang merupakan hasil oksidasi senyawa ammonia (NH₃ dan NH₄) dengan bantuan bakteri Nitrosomanus. Proses oksidasi nitrit memerlukan oksigen bebas dalam air (Saputra, 2017). Reaksi berlangsung dalam 1 tahap saja yaitu:



Nitrit biasanya tidak bertahan lama dan biasanya merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amonia dan nitrat. Keadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik dengan kadar oksigen terlarut sangat rendah (Suryani, 2013). Nitrit juga merupakan senyawa nitrogen yang reaktif. Bentuk

garam nitrit ini tidak berwarna dan tidak berbau serta tidak berasa dan bersifat higroskopis.



Gambar 1. Struktur Kimia Nitrit (Nurjanah, 2017).

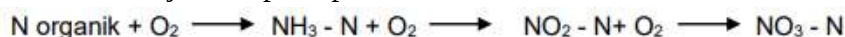
Nitrit dapat dioksidasi menjadi nitrat dengan cara oksidasi kimia atau dengan cara proses nitrifikasi oleh bakteri atau direduksi menjadi nitrogen oksida dengan melalui beberapa jalur enzimatik dan non enzimatik dan menghasilkan energi. Karena ketersediaan hayati dari nitrit yang tinggi maka nitrit dapat memainkan peran yang kontraadiktif sebagai bahan tambahan makanan, kontaminan alami dan kontaminan yang ditambahkan ke dalam makanan (Merino, 2017).

2.2. Sifat Nitrit

Nitrit merupakan hasil metabolisme dari siklus nitrogen. Nitrit dibentuk dari dua proses yaitu nitrifikasi dan denitrifikasi.

2.2.1. Nitrifikasi

Nitrifikasi yaitu oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat. Proses oksidasi ini dilakukan oleh bakteri aerob. Nitrifikasi berjalan optimum pada PH 8 dan PH >7 berkurang secara nyata. Bakteri nitrifikasi bersifat mesofilik yang menyukai suhu 30° C (Fatmasari, 2015). Proses nitrifikasi ditunjukkan pada proses berikut :

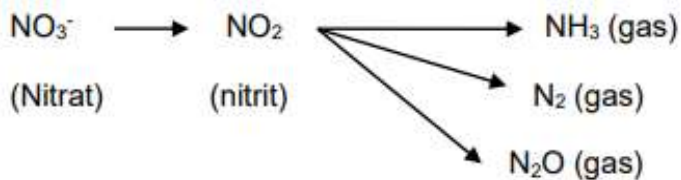


Nitrifikasi

2.2.2. Denitrifikasi

Denitrifikasi, yaitu reduksi nitrat menjadi nitrit (NO₂), dinitrogen oksida (N₂O) dan molekul nitrogen (N₂). Proses reduksinitrat berjalan optimum pada kondisi anoksi (tidak ada oksigen). Proses ini juga melibatkan bakteri dan jamur. Dinitrogen oksida adalah produksi utama dari denitrifikasi perairan dengan kadar oksigen sangat rendah, sedangkan molekul nitrogen adalah produk utama dari proses

denitrifikasi pada perairan dengan kondisi anaerob. Reduksi nitrat (Denitrifikasi) oleh aktifitas mikroba pada kondisi anaerob, yang merupakan proses yang biasa terjadi pada pengolahan limbah, juga menghasilkan gas amonia dan gas-gas lain, misalnya N_2O , NO_2 , N dan O_2 . Proses denitrifikasi ditunjukkan pada proses berikut :



Pada denitrifikasi, gas N_2 yang terlepas dilepaskan dari dalam air ke udara, ion nitrit dapat berperan sebagai sumber nitrogen bagi tanaman, keberadaan nitrit sebagai proses berlangsungnya biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar larut oksigen terlalu rendah. Sumber nitrit berupa limbah industri dan limbah domestik (Fatmasari, 2015).

Nitrit adalah komponen yang mengandung nitrogen berikatan dengan atom oksigen, nitrit mengikat dua atom oksigen. Di alam, nitrat sudah diubah menjadi bentuk nitrit atau bentuk lainnya (Aswadi, 2006). Normalnya, nitrit adalah komponen yang stabil, akan tetapi dalam suhu yang tinggi menjadi tidak stabil sehingga bisa menyebabkan ledakan pada suhu yang sangat tinggi dan tekanan yang sangat besar. Dengan adanya ion klorida, bahan metal tertentu dan bahan organik akan mengakibatkan nitrit menjadi tidak stabil. Bentuk garam dari nitrit tidak berwarna dan tidak berbau serta tidak berasa. Nitrat dan nitrit bersifat higroskopis (Talib *et al* 2018).

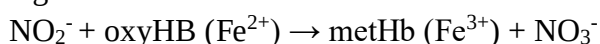
2.3.Sumber Nitrit Pada Manusia

Sumber nitrit didalam tubuh manusia terdapat dua sumber yaitu sumber eksogen atau eksternal dan endogen atau internal. Paparan nitrit pada endogen dapat melalui metabolisme nitrat, sedangkan untuk sumber eksogen dapat berasal dari makanan, sayuran, produk daging dan air minum (Merino, 2017).

2.4.Efek Nitrit

Senyawa nitrit dapat bereaksi dengan amina sekunder dalam produk makanan atau dalam sistem pencernaan yang membentuk turunan nitrosamin yang bersifat toksis. Efek samping utama dari nitrit adalah dapat menimbulkan kanker (Romsiah *et al*, 2017). Efek lain yang diketahui dalam mengonsumsi nitrit yang berlebihan dapat menyebabkan masalah Kesehatan yaitu methaemoglobinaemia atau baby blue syndrome. Methaemoglobinemia adalah senyawa nitrit yang

mengoksidasi besi (Fe^{2+}) dalam hemoglobin menjadi ion ferri (Fe^{3+}) dan mengubah hemoglobin dalam darah menjadi methemoglobinemia (Emawati et al., 2019). Pada kondisi tubuh yang mengalami methaemoglobinemia, hemoglobin tidak dapat menjalankan fungsinya yaitu mengikat oksigen. Ketidakmampuan methemoglobin dalam mengikat oksigen di dalam tubuh menyebabkan terjadinya defisiensi oksigen. Methemoglobinemia yang melebihi 15 % dari hemoglobin total bisa menyebabkan sianosis. Sianosis adalah gejala seperti mual muntah, shock, sesak nafas, dan tubuh berwarna biru (Sungkawa and Sugito, 2019). Reaksi nitrit bereaksi dengan hemoglobin dan membentuk methaemoglobin dan nitrat :

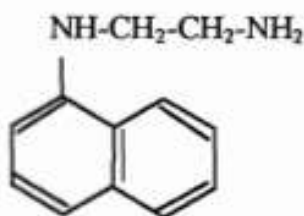


Methaemoglobinemia jauh lebih mudah dialami pada orang dewasa dan anak-anak dibandingkan dengan bayi yang masih berumur kurang dari tiga bulan, hal ini disebabkan induksi reduktase methaemoglobinemia pada periode fisiologis pasca penyapihan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan tingkat oxyHb pada Janin jauh lebih tinggi masih ada di dalam darah dan lebih mudah teroksidasi menjadi metHb daripada oxyHb non fetal (Santamaria, 2006).

3. Senyawa Pengkopling

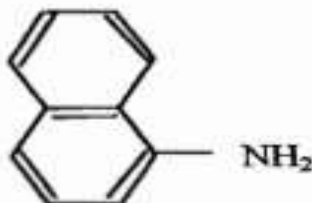
Senyawa Pengkopling adalah senyawa yang digunakan untuk memberikan warna pada penetapan kadar dengan metode spektrofotometri. Senyawa pengkopling bisa memberikan warna karena mempunyai gugus pengarah posisi orto dan para. Senyawa pengkopling yang bisa digunakan antara lain *N*-(1- naphthyl) ethylene diamine dihydrochloride, alpha-naftilamin, alpha naftol, beta naftol dan lain-lain.

N-(1- naphthyl) ethylene diamine dihydrochloride adalah serbuk putih atau kuning gading, mempunyai titik didih (pada 9 atm) 204° , dan titik didih (pada 760 atm) 320° . Kelarutan zat ini adalah 0,2 gram dalam 100 ml pada suhu 25° . lebih larut dalam air panas. Larut dalam perlaut organik kecuali petroleum eter (Anonim, 1989).



Gambar 2. Struktur molekul *N*-(1- naphthyl) ethylene diamine dihydrochloride

α -nafthilamin adalah serbuk kristal, dan berubah warna menjadi kemerahan jika berada di udara bebas, terkena cahaya dan air. Titik lebur 50° , titik didih 301° . larut dalam 590 bagian air. Sangat larut dalam alkohol dan eter. Kelarutan dapat dikurangi dengan perak nitrat (Anonim, 1989).



Gambar 3. Struktur molekul α -nafthilamin

4. Spektrofotometri

4.1. Definisi

Spektrofotometri Uv-Vis adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia terhadap panjang gelombang tertentu. Sinar ultraviolet (UV) memiliki panjang gelombang kisaran antara 200-400 nm, dan sinar tampak (visible) mempunyai panjang gelombang kisaran antara 400-750 nm. Spektrofotometri berfungsi untuk mengukur besarnya energi yang diabsorpsi atau diteruskan. Sinar radiasi monokromatik akan melewati larutan yang mengandung zat yang dapat menyerap sinar radiasi tersebut (Harmita, 2006). Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif. Spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007).

Menurut Hukum Lambert-Beer hubungan linearitas antara konsentrasi larutan analit dengan absorbansi berbanding terbalik dengan transmittansi. Hukum Lambert-Beer membuat batasan-batasan (Rohman, 2007) yaitu : Sinar yang digunakan dianggap monokromatis, penyerapan terjadi dalam suatu volume yang mempunyai bidang yang sama, senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tidak tergantung

terhadap yang lain dalam larutan tersebut, tidak terjadi fluorensensi atau fosforisensi, indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan.

Hukum Lambert-Beer memiliki rumus persamaan (Rohman, 2007) :

$$A = a.b.c$$

Ket :

A = absorban

a = absorpsivitas molar

b = tebal kuvet (cm)

c = Konsentrasi

Syarat senyawa bisa dianalisis dengan spektrofotometri diantaranya karena adanya gugus kromofor dalam senyawa tersebut. Gugus kromofor adalah gugus fungsional yang mengabsorpsi radiasi ultraviolet dan tampak, jika diikat oleh gugus ausokrom. Hampir semua kromofor mempunyai ikatan rangkap berkonjugasi diena ($C=C-C=C$), dienon ($C=C-C=O$), benzen dan lain-lain. Ausokrom adalah gugus fungsional yang mempunyai elektron bebas, seperti $-OH$, N , N , $-X$ (Harmita, 2006).

4.2. Bagian Bagian Spektrofotometri UV-Vis

Menurut Khopkar (2003) Instrument Spektrofotometri Uv-Vis adalah :

4.2.1. Sumber Cahaya

Sumber yang biasa digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Pada daerah UV digunakan lampu hidrogen atau lampu deuterium. Kebaikan lampu wolfram adalah energi radiasi yang dibebaskan tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang.

4.2.2. Monokromator

Monokromator adalah alat yang akan memecah cahaya polikromatis menjadi cahaya tunggal (monokromatis) dengan komponen panjang gelombang tertentu. Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromator dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis. Monokromator terdiri dari susunan: celah (slit) masuk – filter – prisma – kisi (grating) – celah (slit) keluar.

4.2.3. Wadah Sampel (Kuvet)

Kuvet merupakan wadah sampel yang akan dianalisis. Kuvet dari leburan silika (kuarsa) dipakai untuk analisis kualitatif dan kuantitatif pada daerah pengukuran 190–1100 nm, dan kuvet dari bahan gelas

dipakai pada daerah pengukuran 380–1100 nm karena bahan dari gelas mengabsorpsi radiasi UV.

4.2.4. Detektor

Detektor akan menangkap sinar yang diteruskan oleh sampel larutan. Sinar yang diperoleh diubah menjadi sinyal listrik oleh amplifier dan dalam rekorder akan ditampilkan dalam bentuk angka-angka pada reader (komputer).

4.2.5. Recorder

Merupakan sistem baca yang memperagakan besarnya isyarat listrik, menyatakan dalam bentuk % transmitan maupun Absorbansi.

Panjang gelombang untuk cahaya ultraviolet adalah 200-400 nm dan panjang gelombang sinar tampak adalah 400-750 nm. Warna sinar tampak dapat terikat dengan panjang gelombang ini. Cahaya putih mengandung radiasi dari semua panjang gelombang di daerah cahaya tampak. Cahaya monokromatik dapat dipilih dari cahaya putih contohnya dengan menggunakan alat prisma (Pratama, 2021). Warna yang sesuai ditunjukkan terdapat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hubungan antara warna dengan Panjang gelombang sinar tampak

Panjang Gelombang (nm)	Warna yang Diamati	Warna yang Diserap
400-450	Hijau Kekuningan	Ungu
450-480	Kuning	Biru
480-490	Orange	Biru Kehijauan
490-500	Merah	Hijau Kebiruan
500-560	Merah Anggur	Hijau
560-580	Ungu	Hijau Kekuningan
580-595	Biru	Kuning
595-610	Biru Kehijauan	Orange
610-750	Hijau Kebiruan	Merah

Penentuan spektrofotometri konsentrasi analit yang akan dianalisis dapat ditentukan dengan menggunakan Hukum Lambert-Beer dengan mengukur absorbansi analit yang akan dianalisis pada panjang gelombang tertentu. Hukum Lambert-Beer adalah hubungan linear antara adsorben dan objek yang akan dianalisis. Menurut hukum Lambert-Beer, intensitas yang ditransmisikan oleh larutan adsorben sebanding dengan ketebalan kuvet dan konsentrasi larutan (Gadjar and Rohman, 2007). Semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak sampel organik yang diserap oleh cahaya pada panjang gelombang tertentu yang dinyatakan dalam hukum Labert Beer: (Dachriyanus, 2004)

$$A = abc = \log I_0/I$$

Keterangan:

A = Absorban

a = Absorptivitas

b = tebal Kuvet (cm)

c = Konsentrasi

I_0 = Intensitas Sinar sebelum melalui sampel

I = Intensitas Sinar setelah melalui sampel

4.3. Prinsip Kerja Spektrofotometri

Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis di teruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorpsi) dan ada pula yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini kemudian di terima oleh detector. Detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif (Romadhani, 2016)..

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam analisis Spektrofotometri UvVis menurut Rohman (2007):

4.3.1. Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar Uv-Vis

Hal ini perlu dilakukan jika senyawa yang dianalisis tidak menyerap pada daerah tersebut. Cara yang digunakan adalah dengan merubah menjadi senyawa lain atau direaksikan dengan pereaksi tertentu.

4.3.2. Waktu Operasional (operating time)

Cara ini biasa digunakan untuk pengukuran hasil reaksi atau pembentukan warna. Tujuannya adalah untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil. Waktu operasional ditentukan dengan mengukur hubungan antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan.

4.3.3. Pemilihan Panjang Gelombang

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal. Untuk memilih panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

5. Validasi Metode Analisis

Validasi metode analisis adalah suatu tindakan penilaian terhadap parameter tertentu berdasarkan percobaan dari laboratorium, untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya (Harmita, 2004).

Beberapa parameter yang dipertimbangkan dalam validasi metode analisis meliputi :

5.1. Linearitas

Linearitas adalah kemampuan metode analisis yang memberikan respon yang secara langsung atau dengan bantuan transformasi matematik yang baik, proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel (Harmita, 2004). Linearitas biasanya dinyatakan dalam istilah variansi sekitar arah garis regresi yang dihitung berdasarkan persamaan matematik data yang diperoleh dari hasil uji analit dalam sampel dengan berbagai konsentrasi analit. Sebagai parameter dengan adanya hubungan yang linier digunakan koefisien korelasi (r) pada analisis regresi linear dengan persamaan $y = a + bx$.

Koefisien korelasi yang positif menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi adalah searah, yaitu besarnya skor pada satu variabel terjadi bersamaan dengan besarnya skor pada variabel yang lain dan rendahnya skor pada satu variabel terjadi bersamaan dengan kecilnya skor pada variabel yang lain dan rendahnya skor pada variabel yang satu terjadi bersamaan dengan tingginya skor pada variabel yang lain (Azwar, 2007).

5.2. Batas Deteksi

5.2.1. Batas Deteksi (*limit of detection* : LOD)

Batas deteksi (*limif of detection*: LOD) adalah jumlah terkecil analit yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blanko.

Batas deteksi merupakan parameter uji batas (Harmita, 2004). Batas deteksi (*limif of detection*: LOD) dapat dihitung secara statistik dengan persamaan:

$$\text{LOD} = \frac{3xSy/x}{Sl} \text{ atau } \text{LOD} = \frac{3xSb}{b}$$

Keterangan :

k = konstanta (untuk LOD = 3)

Sb = simpangan baku

b = *slope*

5.2.2. Batas Kuantitasi (*limit of quantity* : LOQ)

Batas kuantitasi (limit of quantity: LOQ) merupakan parameter pada analisis renik dan diartikan sebagai kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama. Pada analisis instrument batas deteksi dapat dihitung dengan mengukur respon blanko dan formula (Harmita, 2004).

Batas kuantitasi (limit of quantity: LOQ) dapat dihitung secara statistik dengan persamaan:

$$LOQ = \frac{10xSy/x}{Sl} \text{ atau } LOQ = \frac{10xSb}{b}$$

Keterangan :

k = konstanta (untuk LOQ = 10)

Sb = simpangan baku

b = *slope*

5.3. Presisi

Secara definitif, presisi pada sensor kimia dapat dinyatakan sebagai kedekatan respon sensor terhadap respon lainnya untuk analit yang sama. Presisi sering kali dinyatakan sebagai kesesuaian dalam pengulangan pengukuran, sehingga sering dinyatakan sebagai deviasi dari mean atau rata-rata seperti pada persamaan berikut :

$$di = |xi - \bar{x}|$$

Dimana xi adalah respon sensor dan x adalah rata-rata respon sensor. Presisi dari respon sensor terhadap analit sering kali dinyatakan dalam ukuran reproduibilitas dari suatu set pengukuran sensor terhadap analit, sehingga sering kali dinyatakan dalam bentuk standar deviasi (s), standar deviasi relatif (RSD), koefisien variasi (CV) seperti yang diberikan pada persamaan berikut.

$$s = \sqrt{\frac{\sum(xi - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$RSD = \frac{s}{x}$$

$$CV = \frac{s}{x} \times 100\%$$

xi adalah individual sensor respon, N adalah jumlah pengukuran dan x adalah rata-rata sensor respon. Dengan ukuran standar deviasi ini,

maka reproduibilitas dan repeatabilitas dari sensor respon bisa diukur dimana repeatabilitas dapat dinyatakan sebagai kepresisian respon sensor terhadap analit yang diukur pada waktu dan kondisi yang sama. Reprodusibilitas dapat dinyatakan sebagai kepresisian respon sensor terhadap analit yang diukur pada waktu yang berbeda dan kondisi yang relatif sama. Pada sensor dianggap nilai presisi yang baik jika respon suatu analit dengan analit yang lain memiliki nilai standar deviasi relatif (RSD) < 7,3% (Kuswandi, 2010). Berikut kriteria penerimaan nilai presisi yang baik dapat dilihat pada Tabel 3.berikut :

Tabel 3. Kriteria Penerimaan Nilai Presisi (Yuwono dan Indrayanto, 2005)

Konsentrasi analit (%)	Unit	Presisi (RSD ; %)
100	100%	1,3
≥10	10%	2,7
≥ 1	1%	2,8
≥ 0,1	0,1%	3,7
0,01	100 ppm	5,3
0,001	10 ppm	7,3
0,0001	1 ppm	11
0,00001	100 ppb	15
0,000001	10 ppb	21
0,0000001	1 ppb	31

5.4. Sensitifitas

Sensitivitas adalah suatu sensor yang dinyatakan sebagai kemampuan sensor untuk membedakan konsentrasi analit pada konsentrasi yang sangat kecil. Pada kurva kalibrasi biasanya nilai sensitivitas dapat ditentukan dari nilai slope yang dihasilkan (Skoog dkk., 2016).

5.5. Akurasi

Akurasi merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang di tambahkan (Harmita, 2004). Dianggap akurasi yang baik dalam sensor jika menunjukkan akurasi (% *recovery*) dibawah $\pm 5\%$. Kriteria penerimaan % *recovery* dapat dilihat pada Tabel 4. Sedangkan perhitungan % *recovery* dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{Konsentrasi hasil percobaan}}{\text{Konsentrasi teoritis}} \times 100\%$$

Tabel 4. Kriteria Penerimaan % *recovery* pada Konsentrasi Analit yang Berbeda (Yuwono dan Indrayanto, 2005).

Konsentrasi analit (%)	Unit	Mean Recovery (%)
100	100%	98 – 102
≥10	10%	98 – 102
≥ 1	1%	97 – 103
≥ 0,1	0,1%	95 – 105
0,01	100 ppm	90 – 107
0,001	10 ppm	80 – 110
0,0001	1 ppm	80 – 110
0,00001	100 ppb	80 – 110
0,000001	10 ppb	60 – 115
0,0000001	1 ppb	40 – 120

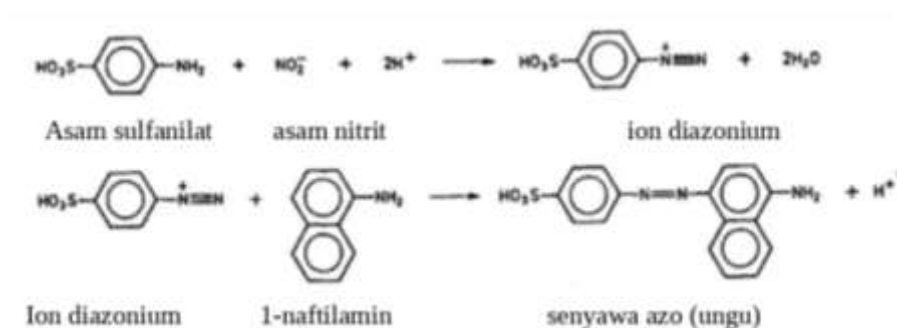
B. Landasan Teori

Nitrit merupakan bentuk peralihan antara ammonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dengan gas nitrogen (denitrifikasi) pada siklus nitrogen. Dalam tubuh, senyawa nitrat dalam konsentrasi tinggi akan direduksi menjadi nitrit dengan bantuan bakteri rumen dan nitrit inilah sebagai penyebab keracunan. Tingginya konsentrasi nitrit dalam darah dapat menyebabkan nitrit bereaksi dengan hemoglobin membentuk methemoglobin, dengan cara mengoksidasi Fe (II) pada hemoglobin menjadi Fe (III). Kondisi ini disebut methemoglobinemia. Kondisi ini sangat berbahaya, terutama pada bayi. Tidak seperti hemoglobin, methemoglobin diketahui tidak memiliki kemampuan untuk mengangkut oksigen. Hal ini menyebabkan terjadinya defisiensi oksigen sehingga menyebabkan kulit bayi menjadi biru. Kondisi methemoglobinemia pada bayi ini sering disebut dengan sindrom blue-baby (Gürkan *et al*, 2015).

Metode yang paling banyak digunakan untuk menentukan kadar nitrit dalam suatu sampel adalah spektrofotometri. Metode spektrofotometri menawarkan kelebihan dibandingkan dengan metode yang lain seperti fluorometri, elektrokimia, polarografi, amperometri, kromatografi dan potensiometri, karena lebih sederhana, murah, mudah serta memiliki akurasi, presisi dan limit deteksi yang sangat baik (Gürkan *et al*, 2015). Analisis kadar nitrit secara spektrofotometri pada umumnya dilakukan dengan metode Griess.

Metode Griess digunakan di Indonesia sebagai ketentuan Badan Standarisasi Nasional penetapan kadar nitrit dalam air dimana menggunakan asam sulfanilat sebagai sumber garam diazonium dan *N*-(1-naphthyl) ethylene diamine dihydrochloride sebagai senyawa pengkupling (Badan Standarisasi Nasional, 2004). Berdasarkan

penelitian Diarti *et al* (2015), penetapan kadar nitrit menggunakan α -naphthilamin sebagai senyawa pengkupling yang direaksikan dengan asam sulfanilat dapat membentuk senyawa azo yang memiliki warna karakteristik yang mirip dengan senyawa azo yang terbentuk dengan senyawa pengkupling *N*-(1- naphthyl) ethylene diamine dihydrochloride yang direaksikan dengan asam sulfanilat.



Gambar 4. Reaksi pembentukan senyawa azo

Penetapan kadar Nitrit ($N-NO_2$) dilakukan dengan mereaksikan nitrit dalam suasana asam dengan penambahan asam sulfanilat, kemudian ditambahkan senyawa pengkupling α -naphthilamin membentuk senyawa azo berwarna merah keunguan (Diarti et al., 2015). Kadar nitrit yang ditetapkan bukan dalam bentuk molekul NO_2 melainkan dalam bentuk atom N yang didapatkan dari hasil reaksi penambahan asam sulfanilat dan α -naphthilamin dikarenakan atom N yang terdapat pada molekul nitrit menyuplai atom N sehingga terbentuk senyawa azo dimana atom N yang menjadi pengkupling yang didapatkan dari reaksi asam sulfanilat dan α -naphthilamin.

C. Hipotesis

Jawaban sementara dari rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan metode penetapan kadar nitrit menggunakan α -naphthilamin sebagai senyawa pengkupling memenuhi syarat SNI 06-6989.9-2004 untuk menentukan konsentrasi nitrit di dalam air secara spektrofotometri
2. Hasil terbaik validasi metode dari seri konsentrasi 0,5% b/v, 0,6% b/v dan 0,7% b/v α -naphthilamin sebagai senyawa pengkupling digunakan untuk menentukan konsentrasi nitrit di dalam air secara spektrofotometri.

3. Depot air minum isi ulang yang berada di wilayah Mojosoongo mungkin memenuhi syarat sesuai Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010 mengenai batasan nitrit yang terkandung.

D. Kerangka Konsep

