

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

2.1.1 Definisi Air

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H₂O, dimana satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air secara fisik bersifat tidak memiliki warna, tidak berasa, dan tidak berbau. Air dapat berwujud padat, cair, maupun gas (Situmorang, 2007).

Air sering disebut sebagai pelarut universal karena air memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam, gula, dan asam. Meskipun air bukan merupakan sumber nutrisi seperti bahan makanan lain, namun air sangat esensial dalam kelangsungan proses biokimiawi makhluk hidup. Air sangat penting dalam aktivitas kehidupan, seperti dalam pengembangan teknologi pangan, transportasi, energi listrik, aktivitas rumah tangga, dan sebagai air minum (Widyanti, 2004).

2.1.2 Sifat Air

Sifat air dapat digolongkan ke dalam sifat fisik, kimia, dan biologis. Sifat fisik dari air didapatkan dalam ketiga wujudnya, yaitu bentuk padat sebagai es, bentuk cair sebagai air, dan bentuk gas sebagai uap air.

Bentuk yang didapat tergantung pada keadaan cuaca setempat. Sifat kimia dari air yaitu mempunyai pH 7 (netral) dan oksigen terlarut (DO) jenuh pada 9 mg/l. Air merupakan pelarut universal, hampir semua jenis zat dapat larut dalam air. Air

juga merupakan cairan biologis, yaitu terdapat di dalam tubuh semua organisme. Sifat biologis dari air yaitu di dalam perairan selalu terdapat kehidupan flora dan fauna. Benda hidup ini berpengaruh timbal balik terhadap kualitas air (Rifai, 2006).

2.1.3 Pembagian air

a. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah. Air tanah dibagi menjadi dua, yaitu air tanah preatis dan air tanah artesis.

1). Air tanah preatis

Yaitu air tanah yang letaknya tidak jauh dari permukaan tanah serta berada di atas lapisan kedap air / impermeabel. Air tanah preatis sangat dipengaruhi oleh resapan air sekelilingnya. Pada musim kemarau jumlah air tanah preatis berkurang. Sebaliknya pada musim hujan jumlah air tanah preatis akan bertambah. Air tanah preatis dapat diambil melalui sumur atau mata air.

2). Air tanah artesis

Yaitu air tanah yang letaknya sangat jauh di dalam tanah serta berada di antara dua lapisan kedap air. Lapisan di antara 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. Air artesis dapat diperoleh melalui pengeboran. Sumur pengeborannya disebut sumur artesis.

b. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah dan dapat dengan mudah dilihat oleh mata. Contoh air permukaan laut, sungai, danau. Air permukaan dibagi menjadi dua yaitu :

- 1). Perairan darat yaitu air permukaan yang berada di atas daratan. Contoh : rawa, danau, dan sungai.
- 2). Perairan laut yaitu air permukaan yang berada di lautan luas. Contoh : air laut.

2.1.4 Kualitas air

Peraturan Pemerintah No 20 tahun 1990 mengelompokkan kualitas air menjadi beberapa golongan :

- a. Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.
- b. Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum.
- c. Golongan C, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.
- d. Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian, usaha di perkotaan, industri, dan PLTA (Situmorang, 2007).

2.1.5 Pencemaran air

Pencemaran air adalah perubahan langsung atau tidak langsung terhadap keadaan air yang berbahaya atau berpotensi menyebabkan penyakit atau gangguan bagi kehidupan makhluk hidup. Perubahan ini dapat berupa perubahan fisik, kimia, termal, biologi, atau radioaktif. Beberapa indikator terhadap pencemaran air dapat

diamati dengan cara melihat perubahan keadaan air dari keadaan yang normal, diantaranya :

- a. Adanya perubahan suhu air
- b. Adanya perubahan tingkat keasaman, basa dan garam air
- c. Adanya perubahan warna, bau dan rasa pada air
- d. Terbentuknya endapan, koloid dari bahan terlarut
- e. Terdapat mikroorganisme di dalam air (Situmorang, 2007).

2.2 Nitrit

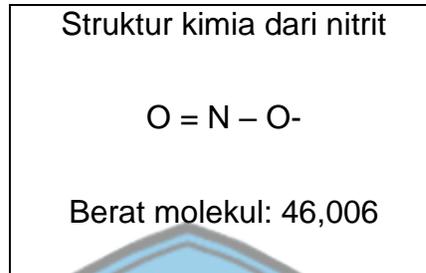
2.2.1 Definisi Nitrit

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.

2.2.2 Sifat Nitrit

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 (Aswadi, 2006).



Gambar 2.1 Struktur Nitrit

Pada kondisi yang normal, baik nitrit maupun nitrat adalah komponen yang stabil, tetapi dalam suhu yang tinggi menjadi tidak stabil dan dapat meledak pada suhu yang sangat tinggi dan tekanan yang sangat besar. Biasanya, adanya ion klorida, bahan metal tertentu dan bahan organik akan mengakibatkan nitrat dan nitrit menjadi tidak stabil. Jika terjadi kebakaran, maka tempat penyimpanan nitrit maupun nitrat sangat berbahaya untuk didekati karena dapat terbentuk gas beracun dan bila terbakar dapat menimbulkan ledakan. Bentuk garam dari nitrat dan nitrit tidak berwarna dan tidak berbau serta tidak berasa. Nitrat dan nitrit bersifat higroskopis (Wahyudi, 2007).

Di dalam air, sering ditemukan konsentrasi nitrit tinggi yang terlarut dalam bentuk molekul nitrosamin ($\text{R}_2\text{-N-N=O}$). Nitrosamin terbentuk dari reaksi nitrit dengan amina/amida dengan bantuan mikroorganisme sebagai katalis dengan syarat konsentrasi nitrat cukup tinggi (minimal 10 ppm N-NO_3 dan nitrit 1 ppm N-NO_2) untuk mulai dapat melangsungkan reaksi nitrosasi (pembentukan nitrosamin).

2.2.3 Batasan Penggunaan Natrium Nitrit

Jumlah nitrit yang ditambahkan biasanya 0,1 % atau 1 gram/kg bahan yang tersebut, akan menyebabkan keracunan selain dapat mempengaruhi kemampuan sel darah membawa oksigen ke berbagai organ tubuh, menyebabkan kesulitan bernapas, sakit kepala, anemia, radang ginjal dan muntah-muntah. Oleh sebab itu pemakaian nitrit dan nitrat diatur dalam undang-undang. Untuk mengatasi keracunan tersebut maka pemakaian nitrit biasanya dicampur dengan nitrat dalam jumlah yang sama.

Dosis dari nitrit pada orang dewasa bervariasi antara 0,7 dan 6 g NO₂ (atau sekitar 10 sampai 100 mg NO₂/kg). Dengan dosis yang lebih kecil akan dapat membahayakan karena belum lengkapnya pembentukan dan regenerasi hemoglobin didalam tubuh mereka. Kebanyakan kasus membuktikan bahwa neonatus langsung mengalami methemoglobinemia setelah minum air formula yang tinggi nitrit atau nitrat.

2.2.4 Efek Nitrit di dalam Tubuh

Bahan makanan yang tercemar oleh nitrit ataupun bahan makanan yang diawetkan menggunakan nitrit dan nitrat dapat menyebabkan methemoglobinemia simptomatik pada anak-anak. Walaupun sayuran jarang menjadi sumber keracunan akut, mereka memberi kontribusi >70% nitrat dalam diet manusia tertentu. Sisanya berasal dari air minum (+ 21%) dan dari daging atau produk olahan daging (6%) yang sering memakain natrium nitrat.

Penyalahgunaan nitrit yang mudah menguap dapat menyebabkan methemoglobinemia berat dan kematian. Terpapar nitrit tak sengaja dalam

laboratorium kimia dan penghirupan pada usaha bunuh diri pernah terjadi. Teparar nitrit atau nitrat juga dapat berasal dari obat-obatan tertentu.

Tingginya kadar nitrat pada air minum terutama yang berasal dari sungai atau sumur di dekat pertanian juga sering menjadi sumber keracunan nitrat terbesar. Hal ini sangat berbahaya bila kandungan nitrat ini dikonsumsi oleh anak bayi dan dapat menjadi sumber keracunan nitrat terbesar. Hal ini sangat berbahaya bila kandungan nitrat ini dikonsumsi oleh anak bayi dan dapat menimbulkan keracunan akut bayi yang baru berumur beberapa bulan belum mempunyai keseimbangan yang baik antara usus dan bakteri usus. Sebagai akibatnya, nitrat yang masuk dalam saluran pencernaan akan langsung diubah menjadi nitrit yang kemudian berikatan dengan hemoglobin membentuk methemoglobin yang terbentuk dalam tubuh mereka akan mengakibatkan timbulnya sianosis pada bayi (Maulana, 2012).

2.3 Tinjauan Umum tentang Spektrofotometer

Spektrofotometer merupakan suatu metoda analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor fototube. Benda bercahaya seperti matahari atau bohlam listrik memancarkan spektrum lebar yang terdiri atas panjang gelombang. Panjang gelombang yang dikaitkan dengan cahaya tampak itu mampu mempengaruhi selaput pelangi mata manusia dan karenanya menimbulkan kesan subyektif akan ketampakan (*vision*) (Yuliana, 2009).

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittansi atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometer dapat dianggap sebagai perluasan suatu pemeriksaan visual dengan studi yang lebih mendalam dari absorpsi energi. Absorpsi radiasi oleh suatu sampel diukur pada berbagai panjang gelombang dan dialirkan oleh suatu perekam untuk menghasilkan spektrum tertentu yang khas untuk komponen yang berbeda. Dalam analisis spektrofotometri terdapat tiga daerah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan yaitu daerah UV (200-380 nm), daerah visible (380-700 nm), daerah infra red (700-3000 nm) (Khopkar, 2008)

2.3.1 Komponen Spektrofotometer

Adapun komponen-komponen terpenting dari spektrofotometer terdiri dari sumber spektrum, detektor, monokromator, sel absorpsi, dan detektor.

a. Sumber spektrum

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

b. Monokromator

Digunakan untuk memperoleh sumber sinar monokromatis. Alatnya dapat berupa prisma ataupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian yang didapat digunakan celah.

c. Sel absorpsi

Pada pengukuran di daerah tampak kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan, tetapi untuk pengukuran pada daerah UV kita harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvet adalah 10 mm, tetapi yang lebih kecil atau yang lebih besar dapat digunakan. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk silinder dapat juga digunakan.

d. Detektor

Peranan detektor penerima adalah menerima respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang (Khopkar, 2010).

2.3.2 Prinsip Kerja Spektrofotometer

Prinsip kerja spektrofotometer adalah apabila cahaya (monokromatik maupun cahaya campuran) jatuh pada suatu medium homogen, sinar yang masuk akan dipantulkan, sebagian diserap dalam medium dan sisanya diteruskan. Nilai yang keluar dinyatakan dalam nilai absorbansi cahaya berbanding lurus dengan konsentrasi dan ketebalan medium (Underwood, 1999).

2.3.3 Keuntungan Spektrofotometer

Keuntungan dari spektrofotometer adalah :

- a. Penggunaan luas, dapat digunakan untuk senyawa anorganik, organik dan biokimia yang diabsorpsi didaerah ultra lembayung atau daerah tampak.
- b. Sensitivitas tinggi, batas deteksi untuk mengabsorpsi pada jarak 10⁻⁴ sampai 10⁻⁵ m. jarak ini dapat diperpanjang menjadi 10⁻⁶ sampai 10⁻⁷ m dengan prosedur modifikasi yang pasti.

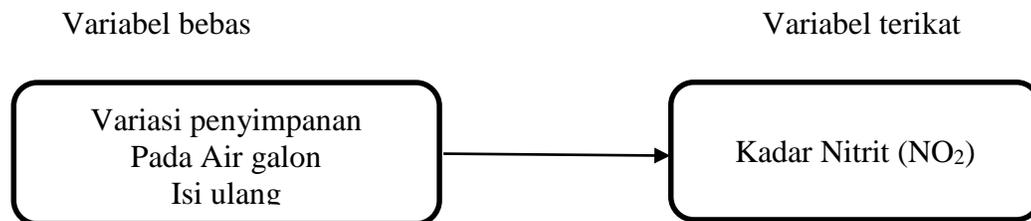
- c. Selektivitasnya sedang sampai tinggi, jika panjang gelombang dapat ditemukan di mana analit mengabsorpsi sendiri, persiapan pemisahan menjadi tidak perlu.
- d. Ketelitiannya baik, kesalahan relatif pada konsentrasi yang ditemui dengan tipe spektrofotometer UV-Vis ada pada jarak dari 1% sampai 5%. Kesalahan tersebut dapat diperkecil hingga beberapa puluh persen dengan perlakuan khusus.
- e. Mudah, spektrofotometer mengukur dengan mudah dan kinerjanya cepat dengan instrumen modern, daerah pembacaannya otomatis (Arfah, 2016).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.2. Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

