

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Air

1. Definisi Air

Air merupakan sumber daya yang sangat esensial bagi makhluk hidup yaitu guna untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, kebutuhan pertanian, perikanan, maupun kebutuhan lainnya. Air yang bersifat *universal* atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan menjadikan sumber daya tersebut berharga, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Air tawar yang dimanfaatkan oleh makhluk hidup hanya memiliki presentasi 2,5%, yang terdistribusi sebagai air sungai, air danau, air tanah, dan sebagainya. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan dibidang teknologi serta industri, kebutuhan air juga akan mengalami peningkatan. Namun peningkatan air ini tidak mempertimbangkan aspek ketersediaan sumber daya air yang saat ini semakin kritis. Air yang menjadi sumber daya yang bisa diperbarui bukan berarti memiliki keterbatasan dari aspek kualitas dan penyebaran dari sisi lokasi dan waktu. Oleh karena keterbatasan sumber daya air maka pemanfaatan sangat amat dibutuhkan oleh pengelolaan yang cermat agar terjadi keseimbangan antara kebutuhan dengan ketersediaan sumber daya air dari waktu ke waktu (Santjoko, 2018).

2. Kualitas Fisik Air

Menurut (Pune, 2020) air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari sebaiknya adalah air yang memenuhi kriteria sebagai air bersih. Air bersih merupakan air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Persyaratan terbaru seperti yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia Melalui Kepmenkes RI Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002. Jenis-jenis air minum yang dimaksud adalah meliputi:

- Air yang distribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga.
- Air yang di distribusikan melalui tangkai air.

- Air kemasan.
- Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan untuk masyarakat.

Persyaratan kesehatan untuk air bersih dan air minum meliputi persyaratan bakteriologis, kimiawi, radioaktif, dan fisik. Aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari juga dapat menyebabkan kualitas air menurun sehingga air tersebut tidak dapat digunakan seperti yang diharapkan. Kondisi air akibat masuknya zat asing seperti limbah rumah tangga, limbah pabrik ke dalam perairan yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas air dapat ditinjau dari jenis sumur (Nia dkk, 2016).

3. Karakteristik Air Bersih

Menurut Pune (2020), karakteristik air bersih yaitu:

- a. Jernih, tidak berbau, dan tidak berwarna.
- b. Suhu sebaiknya sejuk dan tidak panas.
- c. Bebas dari unsur-unsur kimia berbahaya.
- d. Tidak mengandung mikrobiologi yang membahayakan seperti *coli* dan total *colliforms*

Berdasarkan peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 32 tahun 2017 menjelaskan bahwa standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air untuk keperluan higienis sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia. Air untuk keperluan higienis sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu air untuk keperluan higienis sanitasi dapat digunakan sebagai air baku dan air minum (Pune, 2020).

B. Tinjauan Umum Sumur Bor

Sumur bor adalah sumur yang dapat digunakan untuk memompa air yang bersumber pada lapisan akuifer untuk kemudian disalurkan melalui mesin pompa atau instrumen lainnya guna membasahi gambut khususnya pada musim kemarau. Sumber air dari sumur bor juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber air untuk

pemadaman apabila terjadi kebakaran dilokasi atau sekitar kawasan yang dipasang sumur bor. Sumur bor dibangun secara manual dengan menggunakan bor (*augers*), biasanya tanah yang akan dibor bersifat kohesif lembut atau tanah tak berongga yang mengandung tanah liat. Kedalaman sumur bor biasanya 15 meter. Pada saat pemboran mencapai garis level tanah (*water table*). Bor dinaikkan keluar dari lubang dan dibersihkan setiap saat. Demikian pula ketika pengeboran mencapai air tanah, bor diangkat kembali untuk membersihkan pasir dan tanah di lubang bor. Sementara itu, perlu disiapkan pipa jambang (*casing*) baja yang berdiameter sama seperti lubang bor dimasukkan kedalam lubang bor untuk mencegah lubang galian bor runtuh. Setelah pengeboran mencapai kedalaman akhir, kira-kira yang paling baik adalah 2 meter dibawah garis permukaan air tanah (*water table*) saat musim kemarau. Ketika pipa jambang telah ditarik 3 meter dibawah permukaan tanah, semen (*grouting*) dituang di atas kerikil hingga kepermukaan tanah untuk melindungi sumur dari kontaminasi permukaan (Pasimas, 2015).



Gambar 1. Sumur Bor
(Sumber: Data Primer)

C. Tinjauan Umum Logam Berat

Logam berat merupakan senyawa kimia yang mempunyai ikatan logam dan membentuk ion. Logam berat merupakan satu dari tiga kelompok senyawa yang diklasifikasikan mengacu kepada ikatan dan sifat ionisasi menggunakan nonlogam dan metaloid. Terdapat beberapa logam yang sering terdengar pada

tabel periodik berupa zinc, emas, tembaga, uranium, besi, titanium, aluminium, dan perak (Syarifuddin, 2022).

Logam yang beratnya lebih dari 5 g/cm^3 disebut logam berat yang dibedakan menjadi logam non esensial dan esensial. Logam berat merupakan senyawa alami yang terdapat dalam tanah. Komponen-komponen ini tidak dihancurkan/terdegradasi.

Senyawa tersebut masuk pada tubuh lewat perantara udara, air minum dan makanan (Irianti dkk, 2021). Upaya pengaturan fisiologis serta fungsi kimia tubuh dibutuhkan kadar kecil logam berat. Senyawa kimia tersebut disebut elemen jejak yang dibutuhkan oleh makhluk hidup sebagai *trace element* dalam kadar kecil berupa zn, Mn, Cu, Ag, dan Fe (Irianti dkk, 2021). Air yang mengandung logam dapat juga dapat merusak lingkungan karena bersifat racun bagi manusia dan hewan (Darmayani dkk, 2021).

Logam berat masuk ke dalam tubuh melalui mulut, seperti makanan tercemar dengan alat masak, tempat (minuman/makanan kaleng) dan pernafasan dari asap pabrik dan pembuangan limbah industri. Ikan dan tumbuh-tumbuhan sangat mudah menyerap logam berat yang terlarut dalam air sehingga masuk ke dalam rantai makanan. Logam berat tertimbun di akar dan berpindah ke zona yang dapat dikonsumsi manusia seperti sayuran dan buah-buahan (Aisyah, 2022).

D. Perak (Ag)

Perak dengan nama ilmiah Argentum (Ag) murni atau alami mempunyai sifat diantaranya kristal-kristal berkelompok tersusun secara sejajar, arboresen, menjaring atau menjarum terkadang berupa sisik dan logam mengkilap putih. Titik didih sebesar $2.162 \text{ }^\circ\text{C}$, dan memiliki titik lebur sebesar $962 \text{ }^\circ\text{C}$ Logam perak juga dapat berupa mineral sebagai cerargirit (AgCl), proustit (Ag_3AsS_3), argentit (Ag_2S), polybasit ($\text{Ag}_2\text{SSb}_2\text{S}$), miagirit (AgSSbS_2), Pearceit dan Stephanit (Ag_5SbS_4). Logam perak 75% didapatkan dari hasil tambang sebagai hasil samping dari pengolahan biji emas, nikel, tembaga, seng dan timbal. Selain logam perak, logam lain yang terkandung di dalam mineral seperti platina, arsen, tembaga, air raksa, dan besi (Sukandar rumidi, 2018).



Gambar 2. Logam Berat Perak (Ag)
(Sumber : Afarah, 2020)

E. Seng (Zn)

Seng (Zn) memiliki nomor atom 30, massa relatif 65,39 periode 4, menempati tempat pertama pada golongan 12 unsur transisi di dalam tabel periodik unsur, dan massa jenis $7,14 \text{ g/cm}^3$. Sumber alamiah seng yang berada di perairan berasal dari pelapukan mineral seperti *smithsonite*, *calamine*, *sphalerite* dan *willemite*. Aktivitas manusia di bidang pertanian seperti penggunaan pupuk, pestisida, fungisida, aktivitas di bidang industri seperti industri besi, baja, karet, tekstil, kertas, dan bubur kertas turut menyumbang seng di badan air. Seng (Zn) merupakan logam esensial yang di butuhkan oleh tubuh. Dalam kondisi perairan yang basa, ion Zn^{2+} akan membentuk seng hidroksida, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, sbagai endapan putih. Dalam larutan kembali karena terbentuknya senyawa ionik dari seng hidroksida $(\text{Zn}(\text{OH})_4)^{2-}$ (Rumhayati, 2019).



Gambar 3. Logam Berat Seng (Zn)
(Sumber : Gonzalo, 2017)

F. Tinjauan Tentang Pemeriksaan Air

1. Parameter Fisika Dan Kimia

a) Warna

Warna pada air biasanya di sebabkan karena adanya bahan organik, karena keberadaan plankton, humus dan ion-ion logam, serta bahan-bahan lain. Adanya oksida mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan atau kehitaman (Munfiah dkk, 2013).

b) Bau

Baku mutu air bersih untuk parameter bau adalah tidak berbau berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990. Air minum yang berbau selain tidak estetik juga tidak diterima oleh masyarakat. Bau air dapat memberi petunjuk akan kualitas air. Bau anyir karena timbulnya alga. Pada penelitian sebelumnya memiliki hasil analisis menunjukkan bahawa terdapat beberapa sampel air yang memiliki bau yaitu bau karat untuk S4, S12, dan S19. Kemungkinan adanya bau ditimbulkan dari kadar Fe yang melebihi baku mutu air bersih. Adanya bau pada sampel air turut menyebabkan dan menimbulkan rasa pada sampel (Nia dkk, 2016).

c) pH

pH merupakan singkatan dari "*pouvoir hydrogen*" dan menunjukkan konsentrasi masing-masing ion ph ini digunakan untuk mengetahui tingkat kebasaaan dan keasamaan air. Pemahaman konsep dasar mengenai ph erat hubungannya dengan upaya alkalintas-asiditas dalam air dan sangat bermanfaat dalam memahami kimia air menjadi ion hidrogen dan ion hidroksil (Budiono dan Siswo, 2013).

Peraturan menteri RI Nomor 429/Menkes/iv/2010 menyatakan bahwa air minum yang sehat harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi. Beberapa persyaratan tersebut antara lain air harus jernih atau tidak keruh, tidak berwarna, rasanya tawar, phnya netral, tidak mengandung zat kimia beracun, kesadahan rendah, dan tidak boleh mengandung bakteri patogen *Escherichia Colli* (Wulandari, 2017).

d) Zat organik

Zat organik dalam air berasal dari (tumbuh-tumbuhan, alkohol, selulosa, gula dan pati) sintesa (proses-proses produksi) dan fermentasi. Sumber utama zat organik adalah limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pertanian, peternakan dan pertambangan. Adanya bahan-bahan organik dalam air akan menyebabkan timbulnya warna, bau, rasa, dan kekeruhan dalam air. Pengaruh terhadap adanya zat organik dalam air minum yang melebihi baku mutu dapat menyebabkan sakit perut (Munfiah dkk, 2013).

2. Spektrofometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis fisika kimia yang menggunakan sumber radiasi gelombang elektromagnetik ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 190 nm 380 nm dan cahaya tampak (visible) pada panjang gelombang 380 nm 780 nm dengan menggunakan instrumen spektrofotometer. Spektrofotometri UV-Vis berdasar pada hukum Lambert-Beer. Jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorpsi, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometer akan membagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua (Sembiring dkk, 2019).



Gambar 5 Spektrofometri UV-Vis
(Sumber : Woncono, 2013)

3. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) merupakan metode analisis yang berdasarkan penyerapan energi dasar. Spektrofotometer Serapan Atom juga metode kuantitatif dengan unsur yang sangat luas karena prosedur selektif, spesifik, biaya analisa lebih murah, dan sensitive tinggi (ppm-ppb). Teknik

ini menjadi canggih karena pengukuran yang sebelumnya tidak memerlukan pemisahan unsur tertentu, karena penentuan unsur yang lebih dari satu dapat dilakukan asal katoda berongga tersedia. Sumber cahaya dari alat AAS yaitu lampu katoda yang berasal dari unsur yang diukur lalu dilewatkan ke dalam nyala api yang terdapat sampel yang terkontaminasi, radiasi yang dihasilkan di teruskan ke detektor melalui monokrom. Chopper digunakan untuk membedakan radiasi yang berasal dari nyala api (Irfandi, 2018).

Kelebihan dan kekurangan Spektrofometer Serapan Atom (SSA)

a. Kelebihan Spektrofometer Serapan Atom (SSA) yaitu sebagai berikut:

- Mempunyai kepekaan yang tinggi dan batas limit deteksi yang rendah.
- Dari larutan yang sama, beberapa unsur yang berlainan dapat diukur.
- Output data (Absorbansi) dapat dibaca langsung.
- Cukup ekonomis.
- Batas kadar yang dapat ditentukan adalah amat luas (ppm hingga%).
- Sistemnya relatif mudah (Damayanti, 2015).

b. Kekurangan Spektrofometer Serapan Atom (SSA) adalah sebagai berikut:

- Tidak dapat mengenali ion (Ikhsani dkk, 2017).



Gambar 6. Spektrofometer Serapan Atom (SSA)
Shimadzu AA- 7000
(Sumber : Data Primer)

