BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sumber Dan Jenis Air

1. Sumber Air

Menurut Puspawati et al., 2019 sumber air di alam terdiri atas 4 sumber, yaitu: air atmosfir, air permukaan, air tanah, dan air laut:

a. Air atmosfir

Air atmosfir atau biasa disebut air hujan. Air tersebut dapat menjadi sumber air minum dalam keadaan murni dan sangat bersih, tetapi Polusi udara dari asap kendaraan, industri dan sebagainya dapat mencemari air tersebut.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

b. Air permukaan

Air tersebut menjadi sumber air yang paling sering kita jumpai, air tersebut meliputi air Sungai, danau, waduk, telaga, bendungan, parit, dan sebagainya. Sumber air tersebut juga merupakan sumber air yang paling tinggi Tingkat pencemarannya.

c. Air tanah

Air tanah merupakan bagian air hujan yang masuk ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah setelah mencapai permukaan bumi.

1) air tanah dangkal disebabkan karena adanya Daya proses peresapan air dari permukaan tanah . Lumpur dan beberapa bakteri akan tertahan, sehingga air tanah jernih. Namun, karena unsur kimia yang berbeda dari

lapisan tanah yang berbeda, air tanah lebih banyak mengandung zat kimia atau garam-garam yang terlarut. Lapisan tanah di tempat ini berfungsi sebagai saringan. Selain penyaringan, pengotoran juga terus terjadi, terutama di daerah yang dekat dengan mukantanah. Setelah lapisan rapat air terbentuk, air tanah dangkal akan terkumpul karena air tanah ini digunakan sebagai sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal.

2) Air tanah dalam (*Artesis*), air ini terletak di antara dua lapisan air yang kedap. Lapisan di antara kedua lapisan ini disebut lapisan akuifer, dan lapisan ini menampung banyak air. Jika lapisan ini retak, air akan mengalir ke permukaan. Mata air artesis adalah air yang mengalir ke permukaan. Air tanah yang keluar sendiri dari tanah disebut mata air yang berasal dari tanah dalam dan hampir tidak terpengaruh oleh musim, kualitas dan kuantitasnya sama dengan keadaan air dalam. Mata air dapat dibedakan menjadi umbul (mata air yang airnya keluar ke permukaan dataran) dan rembesan (mata air yang airnya keluar dari lereng-lereng). Perbedaan ini didasarkan pada bagaimana air keluar dari permukaan tanah.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

d. Air laut

Air laut memiliki rasa asin dikarenakan mengandnung *Natrium Klorida* (NaCl) yang tinggi, sehingga dengan tingginya kadar garam menjadikan air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum.

2. Jenis Air

Berdasarkan Kementerian Kesehatan, 2023 jenis air terbagi menjadi 5 kriteria:

a. Air minum adalah air yang aman diminum langsung dan memenuhi syarat Kesehatan.
b. Air untuk keperluan hygiene dan sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan higiene perorangan dan/ atau rumah tangga.
c. Air kolam renang adalah air yang telah diolah yang dilengkapi dengan fitur kenyamanan dan keamanan, seperti pembuatan kolam di dalam dan di luar bangunan untuk berenang, rekreasi, atau olahraga air lainnya.
d. Air *solus per aqua* atau air SPA, adalah air yang digunakan untuk terapi dengan kualitas tertentu yang dapat diperoleh melalui proses pengolahan maupun alami.
e. Air pemandian umum adalah air alam tanpa pengolahan yang digunakan untuk mandi, relaksasi, rekreasi, atau olahraga dan dilengkapi dengan fasilitas lainnya.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

B. Pengertian Air

Air merupakan senyawa kimia yang tersusun atas 2 atom, yaitu hidrogen (H) dan oksigen (O2), rumus kimia air adalah H2O. Air memiliki tiga wujud perubahan, yaitu cair, es, dan uap. Rasio antara daratan dan air di bumi adalah 2/3, sehingga air memiliki peran penting bagi kehidupan, baik bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Bagi manusia air tidak hanya dimanfaat sebagai penghilang dahaga, namun air juga dimanfaatkan sebagai sarana dalam

berbagai aspek kehidupan seperti dalam kebutuhan dasar hygiene sanitasi, bidang pertanian, Kesehatan, industry, rekreasi, transportasi (Saputra, 2023)

C. Depot Air Minum (DAM)

1. Pengertian DAM

Depot air minum, yang selanjutnya disebut DAM, adalah perusahaan industri yang mengolah air baku menjadi air minum curah dan menjualnya secara langsung kepada konsumen (Kementerian Kesehatan, 2023). Khusus untuk peralatan DAM paling sedikit meliputi :

a. Pipa pengisian air baku, tandon, pompa penghisap dan penyedot, filter, mikrofilter wadah/galon/air minum, keran pengislan air minum, keran pencucian/pembilasan wadah/galon, dan peralatan disinfeksi, harus terbuat dari bahan tara pangan (food grade) yang tidak menimbulkan racun, tidak menyerap bau dan rasa, tahan karat, tahan pencucian, dan tahan disinfeksi ulang.
b. Mikrofilter dan desinfektor yang terjaga masa pakainya
c. Kondisi tertutup dan terlindungi pada tandon air baku
d. Sebelum melakukan pengisian, wadah atau galon yang digunakan untuk air baku atau air minum harus dibersihkan terlebih dahulu. Caranya adalah dengan membilasnya menggunakan air produksi selama minimal 10 (sepuluh) detik. Setelah pengisian, tutup wadah dengan penutup yang bersih.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

e. Wadah atau galon yang sudah diisi dengan air minum harus segera diserahkan kepada konsumen dan tidak boleh disimpan di dalam DAM lebih dari 1 x 24 jam.

f. Pastikan peralatan sterilisasi atau disinfeksi air, seperti ultraviolet, ozonisasi, atau reverse osmosis, berfungsi dengan baik.

g. Masa pakai peralatan sterilisasi harus sesuai dengan standar waktu yang telah ditentukan.

2. Alat proses pengolahan DAM

Tabel 2.1 Proses Pengolahan DAM

Nama Alat	**Fungsi**	**Gambar**
Tangki Penyimpanan air (Water Storage Tank)	Menyimpan air baku untuk diolah menjadi air minum.	
Sistem penyaringan (Filtration System)	Untuk menghilangkan partikel-partikel padat, kotoran, dan zat-zat berbahaya.	

Kemenk Poltekkes ulu

Sistem pemurnian air (Water purification system)	Untuk menghilangkan zat-zat berbahaya seperti bakteri, virus, dan logam berat.	*1. Ultraviolet sterilizer*  *2. Ozon generator*  *3. Reverse osmosis* 
Mesin pengisian air (Water filling machine)	Untuk mengisi air minum ke dalam kemasan seperti bitol atau galon).	

Kemenkes
Poltekkes B lu

Segel atau tutup galon	Untuk menutup kemasan air minum dengan rapat dan higienis	
Mesin cuci botol (Bottle washing machine)	Untuk membersihkan dan mendesinfeksi botol yang akan digunakan sebagai kemasan air minum.	

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

4. Sistem penyaringan (filtration system) dan Sistem pemurnian air (Water purification system)

   a. Sistem penyaringan

      Sistem penyaringan bertujuan untuk menghilangkan partikel padat, kotoran, dan zat-zat terlarut dalam air mentah. Proses penyaringan ini dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis filter yang memiliki kemampuan retensi yang berbeda beda. Beberapa filter yang umum digunakan dalam sistem penyaringan adalah:

      1) Filter Karbon Aktif, Filter ini efektif dalam menghilangkan bau, rasa, warna, dan zat kimia tertentu yang terdapat dalam air. Karbon aktif

memiliki permukaan yang besar dan mampu menyerap bahan-bahan organik dan zat berbahaya lainnya.

2) Filter Pasir Aktif, filter pasir aktif digunakan untuk menghilangkan kandungan besi dan mangan di dalam air.
3) Filter Pasir Silika, filter pasir silika digunakan untuk menghilangkan partikel-partikel kasar dan kotoran yang terdapat dalam air mentah. Pasir berfungsi sebagai media penyaring yang dapat menahan partikel-padat yang lebih besar.

Sistem penyaringan harus dioperasikan dan dipelihara secara teratur agar efektif dalam menghilangkan kontaminan. Filter-filter yang digunakan perlu dibersihkan atau diganti secara berkala sesuai dengan petunjuk produsen agar tetap berfungsi dengan baik.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

b. Sistem pemurnian air

Sistem pemurnian ar bertujuan untuk menghilangkan zat-zat berbahaya yang mungkin masih terdapat dalam air setelah melalui proses penyaringan Beberapa alat yang umum digunakan dalam sistem pemurnian air adalah

1) *Ultraviolet (UV) Sterilizer,* alat ini menggunakan sinar ultraviolet untuk membunuh dan menonaktifkan bakten, virus, dan mikroorganisme patogen lainnya yang ada dalam air. UV sterilizer adalah metode yang efektif untuk mengendalikan mikroorganisme tanpa menggunakan bahan kimia
2) *Ozon Generator,* menghasilkan ozon (O3) yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme dan mengoksidasi zat-zat organik yang

terlarut dalam air. Ozon memiliki efek desinfeksi yang kuat dan dapat menghilangkan bau dan rasa yang tidak diinginkan.

3) Sistem *Reverse Osmosis,* adalah proses pemurnian air dengan memaksa air melalui membran semi-permeabel untuk memisahkan zat-zat terlarut, partikel, dan kontaminan lainnya. Proses ini dapat menghasilkan air yang sangat bersih dan bebas dari berbagai zat berbahaya.

Sistem pemumian air harus dioperasikan dengan baik dan diawasi secara ketat untuk memastikan bahwa air minum yang dihasilkan aman dan berkualitas. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam sistem pemurnian air adalah pemeliharaan dan penggantian membran, pengendalian dosis ozon yang tepat, dan pemantauan kualitas air secara berkala.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

D. Standar Baku Mutu Air Minum

Standar baku mutu air minum merupakan standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah republik Indonesia untuk mengetahui batas maksimal kontaminan atau kandungan cemaran di dalam air minum sehingga tidak menimbulkan bahaya penyakit bagi manusia.

Standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air minum ditentukan melalui sejumlah parameter yang menjadi pedoman untuk memastikan bahwa air minum aman untuk dikonsumsi. Parameter tersebut meliputi aspek fisik, mikrobiologi, kimia, dan radioaktivitas. parameter dibagi menjadi dua kategori, yaitu parameter utama dan parameter khusus. Penambahan parameter khusus merupakan tanggung jawab pemerintah daerah,

yang dilakukan melalui kajian ilmiah. Penetapan standar baku mutu kesehatan lingkungan media air minum ini ditujukan kepada penyelenggara, produsen, dan penyedia air minum yang dikelola melalui jaringan perpipaan, tanpa jaringan perpipaan, maupun sistem komunal, baik yang bersifat institusional maupun non-institusional, di berbagai tempat seperti permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta fasilitas umum. Semua sasaran tersebut diwajibkan untuk melakukan pemeriksaan terhadap seluruh parameter yang telah ditetapkan (Kementerian Kesehatan, 2023).

Berikut merupakan parameter wajib air minum berdasarkan Permenkes nomor 2 tahun 2023:

Tabel 2.2 Parameter Wajib Air Minum

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

No.	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
Mikrobiologi				
1.	Escherichia coli	0	CFU/100ml	SNI/APHA
2.	Total Coliform	0	CFU/100ml	SNI/APHA
Fisik				
3.	Suhu	Suhu udara ± 3	◦C	SNI/APHA
4.	Total Dissolved Solid	<300	Mg/l	SNI/APHA
5.	Kekeruhan	<3	NTU	SNI atau yang setara
6.	Warna	10	TCU	SNI/APHA

7.	Bau	Tidak berbau	-	APHA
Kimia				
8.	pH	6.58.5	-	SNI/APHA
9.	Nitrat (terlarut)	20	Mg/L	SNI/APHA
10.	Nitrit (terlarut)	3	Mg/L	SNI/APHA
11.	Kromium Valensi 6 (terlarut)	0,01	Mg/L	SNI/APHA
12.	Besi (Fe) (terlarut)	0,2	Mg/L	SNI/APHA
13.	Mangan (Mn) (terlarut)	0,1	Mg/L	SNI/APHA
14.	Sisa Khlor (terlarut)	0,2-0,5 dengan waktu kontak 30 menit	Mg/L	SNI/APHA
15.	Arsen (As) (terlarut)	0.01	Mg/L	SNI/APHA
16.	Kadmium (Cd) (terlarut)	0.003	Mg/L	SNI/APHA
17.	Timbal (Pb) (terlarut)	0.01	Mg/L	SNI/APHA
18.	Flourider (F) (terlarut)	1.5	Mg/L	SNI/APHA

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

19.	Alumunium (Al) (terlarut)	0.2	Mg/L	SNI/APHA

E. Logam Besi (Fe)

1. Pengertian Logam Besi (Fe)

Logam berat besi (Fe) adalah logam yang paling banyak keempat ditemukan di kerak bumi. Logam besi (Fe) umumnya mudah teroksidasi dan sangat larut dalam air. Ketika Fe bercampur dengan ion zat lain, biasanya membentuk Fe (II), atau besi dengan bilangan oksidasi +2. Pada kondisi air permukaan, Fe (II) menjadi kurang stabil, menyebabkan Fe bergabung dengan O2 dan menghasilkan Fe (III). Konsentrasi besi turun sebagai akibat dari mudahnya oksidasi Fe (III) oleh oksigen. Fe (II) adalah spesies besi utama yang ditemukan di habitat lahan basah dan memiliki bilangan oksidasi +3 (Rahayu et al., 2020).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2. Karakteristik Fisik dan Kimia

Lambang : Fe

No. atom / kategori unsur : 26 / logam transisi

Golongan / periode / blok : VIIIB / 4 / d

Penampilan : metalik mengkilap keabu-abuan

Massa Atom : 55,854 g/mol

Konfigurasi elektron : [Ar] 3d6 4s2 atau perkulit 2, 8, 14, 2

Fase : padat/ solid

Massa jenis : 7,86 g/cm3

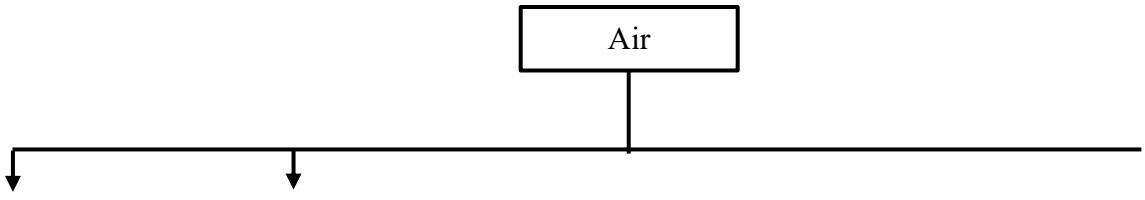
Titik lebur	: 1811 °K (1538 °C, 2800 °F)
Titik didih	: 3134 °K (2861 °C, 5182 °F)
Kapasitas kalor	: (25 °C) 25,10 J/(mol.K)
Resio keracunan	: 0,29

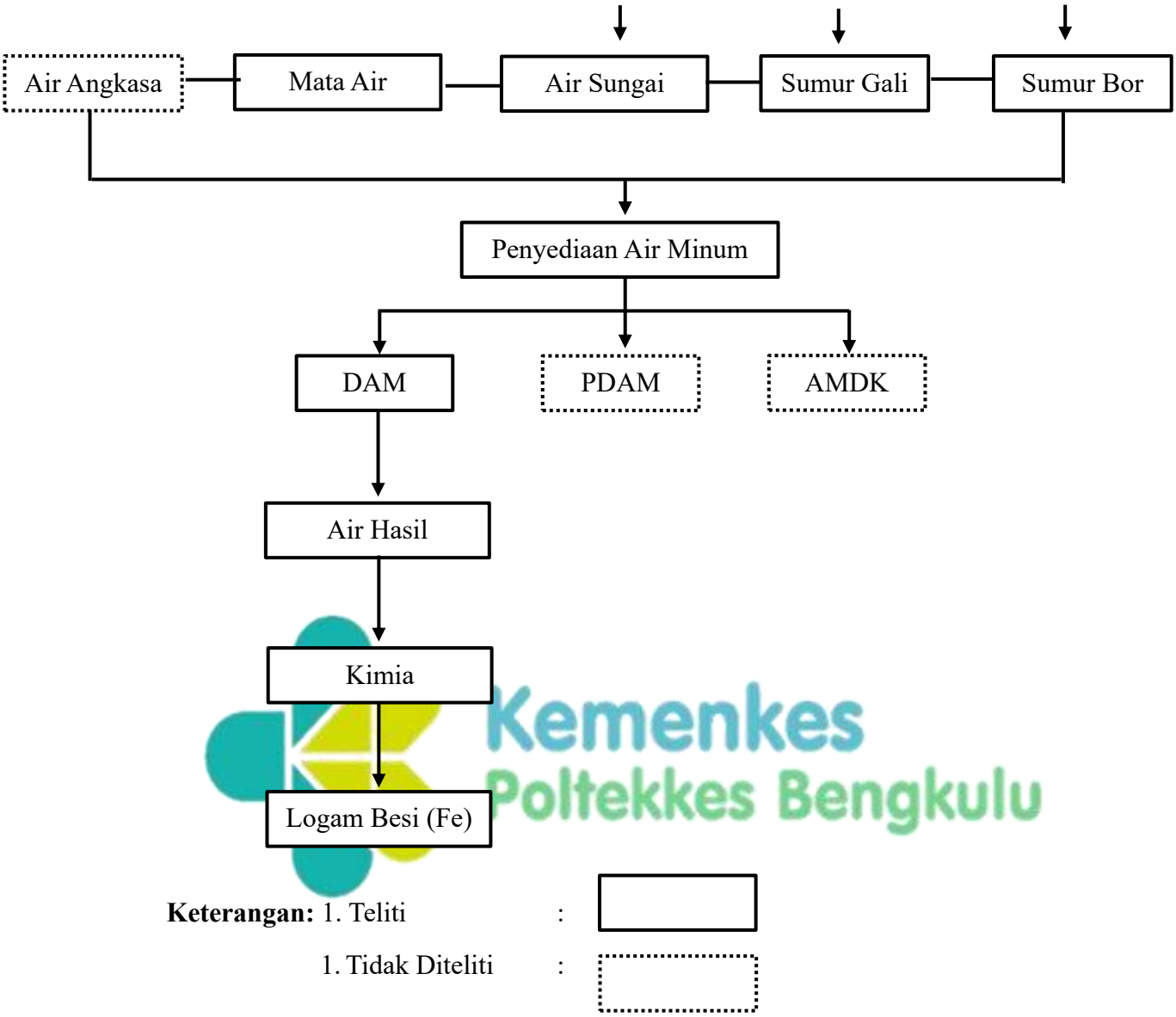
F. Dampak Fe Terhadap Kesehatan

Zat besi harus dipertahankan pada tingkat yang sangat rendah (10–24 M) meskipun hampir semua organisme membutuhkan zat besi untuk melakukan banyak proses seluler hal tersebut berguna untuk mencegah toksisitas dan infeksi bakteri pathogen (Das et al., 2022)(Cassat & Skaar, 2013). Berikut merupakan penyakit yang ditimbulkan karena mengalami kelebihan logam besi (Fe) yaitu Hemokromatosis yang juga dapat berlanjut terhadap penyakit koilonikia, diabetes sekunder, hiperpigmentasi difus, artropati, penyakit kuning, kanker, sistem saraf kranial seperti parkinson, korea, dan tremor (Das et al., 2022). Menurut Anjani et al., 2021 mengkonsumsi zat besi secara berlebih juga dapat menyebabkan rusaknya dinding usus, iritasi, mual, dan dapat dikaitkan dengan *hemakromatosis genetic* yang dapat memicu *karsinoma hepatoseluler.* Menurut *Capital well Clean water Center* (CWCWC) Mengkonsumsi air minum yang mengandung kadar logam besi (Fe) yang tinggi juga dapat merusak sel-sel kulit yang sehat, kerusakan pada hati, jantung, dan pancreas (*Capital well Clean water Center*, 2025).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

G. Kerangka Teori





Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Keterangan: 1. Teliti :

1. Tidak Diteliti :

Bagan 2.1 Kerangka Teori