

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Air Bersih

Air merupakan unsur yang sangat vital bagi kehidupan makhluk di muka bumi ini dalam tubuh manusia terdapat sekitar 50-80% terdiri dari cairan. Air digunakan untuk berbagai keperluan diantaranya minum, mandi, mencuci peralatan rumah tangga, mencuci pakaian, memasak yang keseluruhannya itu merupakan kebutuhan pokok selain kebutuhan lainnya (misalnya menyiram tanaman mencuci kendaraan, membersihkan lantai, pendingin mesin, atau pelarut bahan [kimia bangunan, obat/jamu]).

Keperluan manusia akan air bervariasi sesuai dengan tempat orang tersebut tinggal. WHO memperhitungkan bahwa kebutuhan air masyarakat di negara berkembang (pedesaan) termasuk di Indonesia antara 30-60 liter/orang/hari sedangkan di negara-negara maju atau di perkotaan memerlukan 60-120 liter/orang/hari (Suyono, 2010).

Air merupakan suatu sarana untuk meningkatkan derajat kesehatan manusia. Air merupakan media dari berbagai macam penularan penyakit yaitu penyakit bawaan air atau water borne disease. Air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa. Kualitas air perlu diperhatikan baik secara fisik, kimia, dan juga secara mikrobiologis. Secara fisik air harus bersih dan tidak keruh, tidak berbau dan tidak meninggalkan adanya endapan. Secara mikrobiologis air tidak boleh mengandung kuman dan bakteri penyebab

penyakit. Sedangkan secara kimia, air minum tidak boleh mengandung bahan kimia berbahaya (Pramesti & Puspikawati, 2020).

B. Sumber-Sumber Air

Menurut (Pitojo & Perwantoyo, 2003) sumber-sumber air bersih yaitu :

1. Air Angkasa

Air hujan yang jumlahnya sangat terbatas, dipengaruhi antara lain oleh musim, jumlah, intensitas dan distribusi hujan. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh letak geografis suatu daerah dan lain-lain. Kualitas air hujan sangat dipengaruhi oleh kualitas udara atau atmosfer di daerah tersebut. Pencemaran yang mungkin timbul antara lain berupa debu dan gas. Pada umumnya kualitas air hujan relatif baik, namun kurang mengandung mineral dan sifatnya mirip air suling. Air hujan biasanya banyak dimanfaatkan apabila sukar memperoleh dana atau terkendala dengan air tanah serta air permukaan pada daerah yang bersangkutan. Pemanfaatan air hujan tersebut biasanya bersifat individual.

2. Air Permukaan

Air permukaan pada hakikatnya banyak tersedia di alam kondisi air permukaan sangat beragam karena dipengaruhi oleh banyak hal yang berupa elemen meteorologi, dan elemen daerah Pengaliran. kualitas air permukaan tersebut, tergantung dari daerah yang dilewati oleh aliran air pada umumnya kekeruhan air permukaan cukup tinggi karena banyak mengandung lempung, dan Substansi organik Sehingga air permukaan

yaitu memiliki padatan terendap (*dissolved solid*) rendah, dan bahan tersuspensi (*suspended solids*) tinggi.

3. Air Tanah

Air hujan yang meresap ke dalam tanah di sebut infiltrasi. air yang meresap ke dalam tanah ada yang kembali ke Permukaan tanah membentuk mata air kemudian kembali ke mengalir kesungai, danau dan laut. aliran ini disebut interflow, air yang tersimpan di dalam tanah disebut air tanah (*ground water*). Air tanah ini tersimpan di antara batu-batuan kedap air (*impermeable*) atau pada lapisan batuan tidak kedap air (*permeable, poreus*) atau tersimpan dalam lapisan tanah.

Ada dua jenis air tanah yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. disebut air tanah dangkal karena muka airnya (*water level*) dangkal antara 2-10 meter. air tanah dangkal ini terletak antara lapisan batuan kedap air dengan permukaan tanah. Air tanah dangkal tersebar pada lapisan tanah lempung atau tanah porous berpasir. air tanah dangkal dapat diambil langsung melalui Penggalan (Sumur gali/ (*dug well*) atau pengeboran dangkal. Jenis sumurnya disebut Sumur dangkal (*shallow well*).

Air tanah dalam muka airnya lebih dan 10 meter. Jenis sumurnya dinamakan sumur air dalam (*deep well*). air tanah dalam ini umumnya tersebar dalam lapisan akuifer adalah susunan suatu batuan Yang menyimpan/menangkap air tanah, terdiri dari akuifer bebas (*unconfined aquifer*) dan akuifer tertekan (*confined aquifer*) (Suyono, 2010).

C. Syarat air bersih

Persyaratan air bersih yang diatur dalam peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. Air untuk keperluan hygiene dan sanitasi lingkungan. Ada beberapa persyaratan air bersih yang harus memenuhi syarat yaitu sebagai berikut :

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Syarat air bersih secara fisik yaitu :

1. Bau

Bau pada air dapat disebabkan oleh benda asing yang masuk ke dalam air seperti bangkai binatang, bahan buangan, ataupun disebabkan adanya proses penguraian senyawa organik oleh bakteri. Pada peristiwa penguraian senyawa organik yang dilakukan oleh bakteri tersebut dihasilkan gas-gas berbau menyengat dan bahkan ada yang beracun seperti H_2S , NH_3 , dan gas-gas lainnya (Pitojo & Perwantoyo, 2003, h.37).

2. Rasa

Rasa pada air dapat ditimbulkan oleh beberapa hal yaitu adanya gas terlarut misalnya H_2S , organisme hidup misalnya ganggang, adanya limbah padat dan limbah cair misalnya hasil buangan dari rumah tangga, adanya organisme pembusuk limbah, dan kemungkinan adanya sisa-sisa bahan yang digunakan untuk desinfeksi misalnya chlor (Pitojo & Perwantoyo, 2003, h.37).

3. Kekeruhan

Kekeruhan adalah efek optik yang terjadi jika sinar membentuk material tersuspensi di dalam air. Kekeruhan air terjadi karena adanya partikel hidup atau mati, berukuran besar ataupun berukuran kecil yang berada di dalam air, misalnya ganggang pada air waduk, atau lumpur yang terbawa pada air tanah saat turun hujan (Pitojo & Perwantoyo, 2003, h.37).

4. Warna

Warna pada air sebenarnya terdiri dari warna asli dan warna tampak. Warna asli atau *true color*, adalah warna yang hanya disebabkan oleh substansi terlarut. Warna yang tampak atau *apparent color*, adalah mencakup warna substansi yang terlarut berikut zat tersuspensi di dalam air tersebut (Pitojo & Perwantoyo, 2003, h.38).

D. Sifat-sifat air

Menurut (Slamet, 2011) sifat-sifat air yaitu : Air mempunyai banyak sifat istimewa. Air adalah satu-satunya zat yang berada dalam ketiga fasenya di bumi, yakni, fase padat sebagai es, fase cair dan gas di udara. Molekul air juga mempunyai ikatan yang kuat, sehingga tidak mudah dipecah atau memerlukan energi yang cukup besar untuk itu. Dengan demikian, ia mempunyai tegangan permukaan yang cukup kuat, dan juga mempunyai sifat kapilaritas dan seterusnya.

Bila fase cair berubah menjadi fase padat, maka volumenya akan membesar, sehingga ia mampu membelah batu yang cukup keras. Sifat air yang penting dapat digolongkan ke dalam sifat fisis, kimiawi, dan biologis.

1. Sifat Fisis

Air di dunia ini didapatkan dalam tiga wujudnya yakni, bentuk padat sebagai es, bentuk cair sebagai air, dan bentuk gas sebagai uap air; bentuk mana yang didapatkan di suatu tempat, tergantung keadaan cuaca yang ada setempat.

Kepadatan (densitas) air, seperti halnya wujud, juga tergantung dari temperatur, dan tekanan barometrik (P). Pada umumnya, densitas meningkat dengan menurunnya temperatur, sampai tercapai maksimum pada 4° Celcius. Apabila temperatur turun lagi, maka densitas akan turun pula. Dapat dimengerti, bahwa pada badan air yang dalam seperti danau dan laut, maka densitas air terkecil ada di permukaan, dan semakin ke dalam semakin membesar densitasnya atau semakin berat.

Sekalipun demikian, temperatur air tidak mudah berubah. Hal ini tampak pada panas jenis air, yakni angka yang menunjukkan jumlah kalori yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu gram air satu derajat Celcius. Panas jenis bagi air adalah 1/gram/°C, suatu angka yang sangat tinggi dibandingkan dengan panas jenis lain-lain elemen di alam. Dengan demikian, transfer panas dari dan ke air tidak banyak menimbulkan perubahan temperatur. Kapasitas panas yang besar ini menyebabkan efek stabilisasi badan air terhadap keadaan udara sekitarnya. Hal ini sangat penting untuk melindungi kehidupan akuatik yang sangat sensitif terhadap gejolak suhu.

Selain itu temperatur meningkatkan jumlah tekanan uap (VP). Pada tekanan satu atmosfer, air mendidih pada 100°C . Karena tekanan uap di daerah altitud tinggi lebih rendah dari satu atmosfer, maka air mendidih pada temperatur lebih rendah. Hal ini perlu diingat sewaktu melakukan penyuluhan pemanfaatan air minum yang seringkali dianjurkan agar air dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi, padahal air dapat mendidih pada temperatur yang berbeda tergantung pada ketinggian di atas permukaan laut

2. Sifat Kimiawi

Air yang bersih mempunyai $\text{pH} = 7$, dan oksigen terlarut (DO) jenuh pada 9 mg/l. Air merupakan pelarut yang universal, hampir semua jenis zat dapat larut di dalam air. Air juga merupakan cairan biologis, yakni, didapat di dalam tubuh semua organisme. Dengan demikian, spesies kimiawi yang ada di dalam air akan berjumlah sangat besar.

3. Sifat Biologis

Kehidupan itu dikatakan berasal dari air (laut). Di dalam perairan selalu didapat kehidupan, fauna dan flora. Benda hidup ini berpengaruh timbal balik terhadap kualitas air. Di dalam suatu lingkungan air, terdapat berbagai benda hidup, yakni, organisme yang natif dan tidak natif bagi lingkungan tersebut. Organisme natif dalam badan air biasanya merupakan organisme yang tidak patogen terhadap manusia. Organisme yang tidak aktif dapat berasal dari air limbah, air hujan, debu, dan lain-lain pengotoran.

Organisme ini dapat hidup di perairan yang mengandung zat hara/makanan baginya.

Sebagaimana halnya semua organisme, setiap jenis organisme di dalam perairan mempunyai fungsi yang sangat khusus dalam lingkungan tersebut dan membentuk ekosistem akuatik yang khas pula.

Setiap perubahan kualitas air akan mengubah ekosistem yang ada. Oleh karenanya penelitian pencemaran dengan parameter biologis biasanya dilakukan dengan melakukan identifikasi spesies yang ada dan melihat apakah ada perubahan terhadap spesies-spesies yang natif dan apakah ada spesies yang tidak natif bagi lingkungan tersebut (Slamet, 2011).

E. Pengertian Sumur

Sumur merupakan sumber utama persediaan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah pedesaan. Maupun di perkotaan Indonesia. Secara teknis sumur dapat dibagi menjadi 2 Jenis :

1. Sumur dangkal (*shallow well*)

Sumur semacam ini memiliki sumber air yang berasal dari resapan air hujan diatas permukaan bumi terutama di daerah dataran rendah. Jenis Sumur ini banyak terdapat di Indonesia dan mudah sekali terkontaminasi air kotor yang berasal dari kegiatan mandi, cuci, Kakus (Mck) sehingga persyaratan Sanitasi yang ada perlu sekali diperhatikan.

2. Sumur Dalam (*deep well*)

Sumur ini memiliki sumber air yang berasal dari proses purifikasi alami air hujan oleh lapisan kulit bumi menjadi air tanah. Sumber airnya tidak terkontaminasi dan memenuhi persyaratan Sanitasi (Chandra, 2012).

F. Definisi Keekeruhan

Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi Sehingga memberikan warna yang berlumpur dan kotor. bahan-bahan yang menyebabkan keekeruhan ini meliputi: tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar Secara baik dan partikel-partikel kecil yang tersuspensi lainnya. nilai numerik yang menunjukkan keekeruhan didasarkan pada turut-campurnya bahan- bahan tersuspensi pada jalannya Sinar melalui sampel.

Nilai ini tidak secara langsung menunjukkan banyaknya bahan tersuspensi, tetapi ia menunjukkan kemungkinan penerimaan konsumen terhadap air tersebut. Keekeruhan tidak merupakan sifat dari air yang membahayakan tetapi ia menjadi tidak di senangi karena rupanya. untuk membuat air Memuaskan untuk Penggunaan rumah Tangga. Usaha penghilangan secara hamper sempurna bahan-bahan yang menyebabkan keekeruhan adalah penting (Chandra, 2012).

G. Tanaman Faloak

1. Klasifikasi

Nama faloak merupakan nama lokal yang diberikan oleh masyarakat NTT, khususnya Timor untuk pohon *Sterculia comosa*. *Sterculia comosa* teridentifikasi berdasarkan SK No. 1135/IPH.1.02/If.8/IX/2010 tentang

hasil identifikasi determinasi tumbuhan oleh herbarium hogoriense bidang botani. *S. comosa* merupakan flora berbentuk pohon yang termasuk famili Sterculiaceae dan secara taksonomi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Phylum : *Tracheophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo : *Malvales*

Family : *Sterculiaceae*

Genus : *Sterculia*

2. Morfologi

Hasil analisis keragaman memperlihatkan bahwa kelompok biji dari tiga populasi faloak berpengaruh nyata terhadap panjang biji, diameter biji dan berat /100 bulir. Panjang dan diameter biji tidak terlalu bervariasi dimana panjang dan diameter kelompok biji Sumba berbeda nyata dengan kelompok biji Timor dan Pantar, akan tetapi kelompok biji Timor tidak berbeda nyata dengan kelompok biji Pantar. Sedangkan berat biji/100 butir dari ketiga kelompok faloak berbeda nyata antar ketiga populasi. Berikut ukuran rata-rata kelompok biji faloak dari yang terkecil: kelompok biji faloak Sumba memiliki rata-rata panjang 8,62 mm, diameter 6,93 mm, berat/100 biji 22,53 gr (± 4.438 biji/1 kg); kelompok biji faloak dari Timor memiliki rata-rata panjang 12,21 mm, diameter 7,54 mm, berat/100 biji 36,86 gr (± 2.710 biji/1 kg) dan kelompok biji faloak

dari Pantar memiliki rata-rata panjang 12,70 mm, diameter 7,97 mm, berat/100 biji (± 2.448 biji/1 kg) (Siswadi & Heny Rianawati, 2021)

Faloak yang tumbuh di Kota Kupang dan sekitarnya pada umumnya tumbuh diatas tanah yang bersolum dangkal dan berbatu. Bahkan semua pohon yang diamati dalam penelitian ini tumbuh diatas batu-batuan. Tanaman faloak yang telah di uji kandungan bahan kimia pada daun dan biji, diketahui mengandung tanin, flavonoid dan inti benzopyrene. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanaman faloak (*Sterculia quadrifida*), yaitu tanin dan glikosida, meskipun studi penelitian yang menganalisis kandungan senyawa-senyawa sangat terbatas pada tanaman faloak sangat terbatas. Senyawa tanin dapat ditemukan di alam terutama pada tumbuhan dapat berasal dari berbagai bagian tanaman atau pohon seperti kulit batang pohon, daun, batang pohon, buah, dan biji. Sedangkan glikosida dapat ditemukan di alam terutama pada tanaman faloak (*Sterculia quadrifida*) pada semua bagian tumbuhan faloak, baik pada akar, pada kulit kayu, daun, buah, maupun pada biji tanaman faloak (Dewajanthi et al., 2022)

H. Metode Pengolahan Air Secara Koagulasi

Proses koagulasi merupakan salah satu proses penting di dalam sistem pengolahan air bersih, dimana proses ini dapat membuat partikel koloid yang sulit mengendap dapat digumpalkan sehingga membentuk grup partikel lebih besar dan berat yang dengan cepat dapat diendapkan. Di dalam proses koagulasi, dilakukan pengadukan cepat yang bertujuan

untuk mendispersikan koagulan hingga rata dengan waktu yang singkat untuk memperkecil peluang pecahnya flok menjadi partikel-partikel kecil tersuspensi. Koagulasi adalah proses pengolahan air dimana zat padat melayang berukuran sangat kecil dan koloid digabungkan sehingga terbentuk flok-flok dengan cara menambahkan zat kimia. Flok-flok yang dihasilkan dari proses ini kemudian bisa diendapkan dan disaring. Proses koagulasi dapat dilakukan melalui tahap pengadukan antara koagulan dengan air baku dan netralisasi muatan. Prinsip dari koagulasi yaitu di dalam air baku terdapat partikel-partikel padatan yang sebagian besar bermuatan listrik negatif cenderung untuk saling tolak-menolak satu sama lainnya, sehingga tetap stabil dalam bentuk tersuspensi atau koloid dalam air. Netralisasi muatan negatif partikel-partikel padatan dilakukan dengan pembubuhan koagulan bermuatan positif ke dalam air diikuti dengan pengadukan secara tepat.

Flokulasi merupakan proses pembentukan flok, yang pada dasarnya merupakan pengelompokan/ aglomerasi antara partikel dengan koagulan (menggunakan proses pengadukan lambat). Pada flokulasi terjadi proses penggabungan beberapa partikel menjadi flok yang berukuran besar, yang membuat partikel tersebut lebih mudah diendapkan. Setelah selesai dengan proses koagulasi, proses yang terjadi dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu proses flokulasi, dimana terjadi penggabungan partikel-partikel yang tidak stabil sehingga membentuk flok yang lebih besar dan dapat lebih cepat dipisahkan. Apabila pembentukan flok tidak terlalu

bagus, maka dibutuhkan bahan kimia tambahan yang dapat membantu penggabungan flok-flok tersebut sehingga menjadi flok yang lebih besar (Tamjidillah Mastiadi, 2023)