

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sumber Daya Air

Air termasuk sumber daya alam yang sangat vital, tidak hanya bagi kelangsungan hidup flora dan fauna di bumi, tetapi juga bagi manusia dalam menjalankan berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari di berbagai sektor.

Ketersediaan sumber daya air bersifat terbatas, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, dalam memenuhi kebutuhan manusia. Karena begitu pentingnya peran air bagi kehidupan, pengelolaannya perlu mendapat perhatian serius agar manusia terhindar dari ancaman krisis air (Emirhadi, et al., 2018).

Sebagai bagian dari sumber daya alam, pengelolaan air menjadi hal yang krusial supaya setiap pihak yang membutuhkannya memperoleh akses yang setara, baik untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti air minum dan sanitasi, maupun untuk mendukung penghidupan seperti pengairan lahan pertanian dan proses produksi berbagai barang, misalnya deterjen dan tekstil, yang membutuhkan air dalam prosesnya.

Merujuk pada Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, air didefinisikan sebagai seluruh air yang terdapat pada, di atas, maupun di bawah permukaan tanah, termasuk di dalamnya air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di wilayah darat. Sementara itu, sumber daya air mencakup air itu sendiri beserta sumber dan daya air yang terkandung di dalamnya.

Ditinjau dari asal-usulnya, sumber air dapat digolongkan menjadi air hujan, air tanah, mata air, dan air permukaan. Air hujan menjadi komponen utama dalam siklus hidrologi, yang sebagian meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lagi mengalir di permukaan sebagai limpasan (runoff). Air tanah terbentuk dari proses peresapan air hujan yang tersimpan pada lapisan akuifer, sementara mata air muncul akibat keluarnya air tanah secara alami ke permukaan. Adapun air permukaan mencakup badan air yang berada di atas permukaan bumi, seperti sungai, danau, waduk, rawa, dan embung (Asdak, 2023).

Kualitas air pada dasarnya menggambarkan mutu atau kondisi air yang berkaitan dengan tujuan penggunaannya. Air yang ideal untuk digunakan umumnya bercirikan jernih, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, serta bebas dari kuman patogen maupun zat berbahaya bagi kesehatan. Oleh sebab itu, standar kualitas air dapat berbeda-beda tergantung peruntukannya, misalnya standar untuk irigasi tentu berbeda dengan standar untuk air minum. Secara umum, kualitas air perlu memenuhi persyaratan kesehatan yang meliputi aspek mikrobiologi, fisika, kimia, dan radioaktif (Icha Desti, 2021).

B. Air Permukaan

Merujuk pada Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang sumber daya air, air permukaan didefinisikan sebagai seluruh air yang terdapat di atas permukaan tanah, yaitu air yang mengalir di atas daratan.

Air permukaan memegang peranan penting dalam mendukung berbagai kebutuhan hidup manusia, mulai dari sektor pertanian, perikanan, industri,

hingga konsumsi rumah tangga. Pengelolaan dan ketersediaannya menjadi faktor kunci dalam menopang keberlangsungan berbagai kegiatan tersebut. Khususnya pada sektor pertanian, air permukaan menjadi andalan utama sebagai sumber irigasi, terutama di kawasan yang memiliki curah hujan rendah.

Pada wilayah yang mengalami kelangkaan air tanah atau sulit mengaksesnya, air permukaan berfungsi sebagai alternatif utama pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Situasi semacam ini kerap dijumpai pada daerah dengan keterbatasan infrastruktur ekstraksi air tanah maupun kondisi geologis yang kurang mendukung, termasuk pada wilayah beriklim kering yang membuat pengambilan air tanah menjadi mahal dan tidak efisien secara ekonomi. Dalam kondisi tersebut, sumber air permukaan seperti sungai, danau, dan waduk menjadi pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga (I Made, et al., 2024).

C. Sungai/Kali

Sungai memegang peran strategis sebagai salah satu sumber daya alam penopang kehidupan masyarakat. Di kawasan perkotaan, keberadaan sungai menjadi semakin krusial dalam menjaga keberlanjutan sumber daya air. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan bagian dari Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) pada suatu Wilayah Pengembangan Sumber Air (WPSA), yang bertujuan mendayagunakan sumber air secara terpadu disertai upaya pengendalian dan pelestariannya (Emirhadi Suganda, et al., 2009).

Berdasarkan karakteristiknya, sungai umumnya terbagi atas tiga bagian, yaitu hulu, tengah, dan hilir. Bagian hulu dicirikan dengan kemiringan lereng

yang curam, arus yang deras, serta dasar sungai yang didominasi bebatuan dan kerikil. Bagian tengah merupakan zona transisi dengan kemiringan yang lebih landai dan arus yang mulai melambat, sedangkan bagian hilir memiliki arus yang tenang, lebar sungai yang lebih besar, serta dasar sungai yang umumnya berupa pasir dan lumpur hasil proses sedimentasi.

Salah satu sungai yang menjadi sumber pemanfaatan masyarakat di Kabupaten Kupang adalah Kali Baumata, yang terletak di Desa Baumata, Kecamatan Taebenu, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Aliran sungai ini berasal dari Mata Air Baumata, sebuah mata air karst yang terus mengalir sepanjang tahun dan menjadi tumpuan sumber air bagi penduduk sekitarnya. Air Kali Baumata dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari rumah tangga, irigasi pertanian, peternakan, hingga wisata alam. Di sepanjang alirannya, sungai ini melintasi kawasan vegetasi alami, lahan pertanian, dan permukiman warga. Beragamnya aktivitas tersebut berpotensi memengaruhi karakteristik fisika-kimia air sungai, sehingga pengukuran parameter kualitas air seperti pH, oksigen terlarut (DO), dan kadar besi (Fe) menjadi penting dilakukan guna mengetahui kondisi terkini air Kali Baumata sekaligus mendukung upaya pengelolaan dan pelestarian sumber daya air secara berkelanjutan.

Dari paparan mengenai sumber daya air, air permukaan, dan sungai di atas, dapat dipahami bahwa sungai merupakan salah satu sumber daya air yang memiliki peran vital bagi kehidupan dan aktivitas manusia. Oleh karena itu, kelestarian sungai sebagai sumber air perlu senantiasa dijaga agar tetap sesuai

dengan fungsi dan peruntukannya. Beberapa langkah yang dapat ditempuh untuk mengetahui kondisi suatu badan air antara lain:

1. Parameter Air

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat esensial bagi kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain di bumi. Karena itu, memastikan keamanan dan kualitas air yang digunakan menjadi hal yang sangat penting. Terdapat berbagai parameter yang lazim digunakan untuk menilai kualitas air, dan beberapa di antaranya akan dibahas berikut ini.

Parameter kualitas air merujuk pada karakteristik fisik, kimia, biologi, maupun radiologis air serta kesesuaiannya untuk berbagai keperluan, seperti air minum, pertanian, dan industri. Pengukuran parameter tersebut umumnya dilakukan melalui pengambilan sampel air yang kemudian dianalisis di laboratorium.

2. Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu air berpengaruh terhadap tingkat kelarutan zat-zat di dalamnya serta kelangsungan hidup organisme perairan. Suhu yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah berpotensi mematikan organisme air dan merusak keseimbangan ekosistem perairan.

b. Konduktivitas

Konduktivitas menggambarkan kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik. Nilai konduktivitas yang tinggi dapat mengindikasikan adanya kandungan polutan di dalam air.

c. Warna

Warna air dapat diukur menggunakan spektrofotometer. Perbedaan warna pada air dapat menjadi petunjuk adanya senyawa organik maupun anorganik di dalamnya.

d. Bau

Bau pada air dapat menjadi indikator keberadaan senyawa organik. Bau yang menyengat umumnya mengindikasikan adanya bakteri atau zat organik dalam air tersebut.

3. Parameter Kimia

a. pH menggambarkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan.

Nilai pH yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat mematikan organisme air serta mengganggu kemampuannya dalam menyerap nutrisi.

b. BOD (Biological Oxygen Demand) merupakan ukuran jumlah oksigen

yang diperlukan bakteri untuk menguraikan senyawa organik dalam air. Nilai BOD yang tinggi mengindikasikan tingginya kandungan senyawa organik dalam air tersebut.

c. COD (Chemical Oxygen Demand) menggambarkan jumlah oksigen

yang dibutuhkan untuk menguraikan senyawa organik maupun zat

kimia dalam air. Nilai COD yang tinggi menandakan tingginya kandungan senyawa organik dan zat kimia pada air.

- d. Kandungan nitrat dan fosfat dapat menjadi petunjuk adanya zat pemicu pertumbuhan alga berlebih yang berdampak pada kekeruhan air.
- e. Kadar logam berat dalam air dapat diukur melalui spektrofotometer. Konsentrasi logam berat yang tinggi berpotensi merusak organisme perairan sekaligus membahayakan kesehatan manusia yang mengonsumsi air tersebut.

4. Parameter Biologi

a. E. Coli

Escherichia coli, yang biasa disingkat *E. coli*, merupakan salah satu spesies bakteri yang umum ditemukan pada manusia. Sebagian besar jenis *E. coli* tidak berbahaya, namun beberapa jenis, seperti *E. coli* O157:H7, dapat menimbulkan keracunan makanan serius berupa diare berdarah akibat eksotoksin yang disebut verotoksin. Toksin tersebut bekerja dengan menghilangkan satu basa adenin pada unit 28S rRNA sehingga menghambat sintesis protein. Bakteri ini kerap ditemukan pada daging yang belum matang sempurna, seperti daging hamburger. bakterimanusiaO157:H7

b. Total Coliform

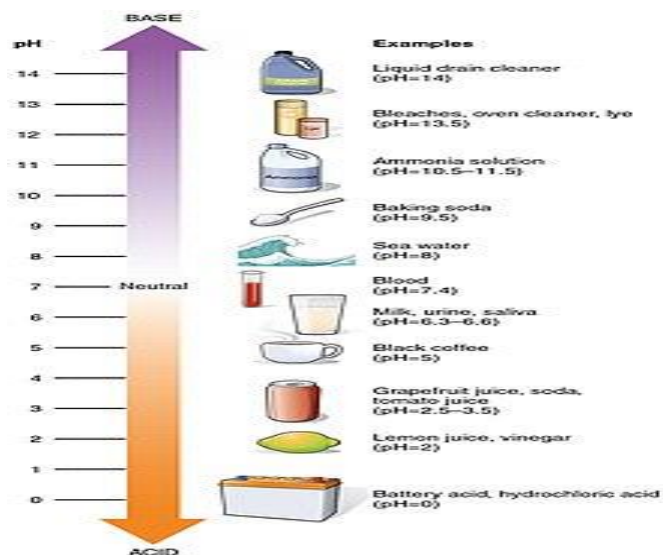
Total coliform mencakup kelompok bakteri yang dapat ditemukan pada tanah, air yang terpengaruh air permukaan, serta limbah manusia maupun hewan. Adapun coliform tinja merupakan bagian dari

kelompok total coliform yang secara khusus berasal dari saluran pencernaan dan feses hewan berdarah panas.

5. pH

pH atau potential of hydrogen merupakan satuan yang menunjukkan tingkat keasaman maupun kebasaan suatu larutan. Secara ilmiah, pH didefinisikan sebagai kologaritma dari aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut dalam larutan tersebut. Oleh karena koefisien aktivitas ion hidrogen sulit diukur secara langsung, nilainya umumnya diperoleh melalui perhitungan teoretis. Skala pH sendiri bersifat relatif, bukan absolut, karena mengacu pada sekumpulan larutan standar yang nilainya telah disepakati secara internasional. Baku mutu pH yang ditetapkan berkisar 6,5-8,5 (Permenkes Nomor 2 Tahun 2023)

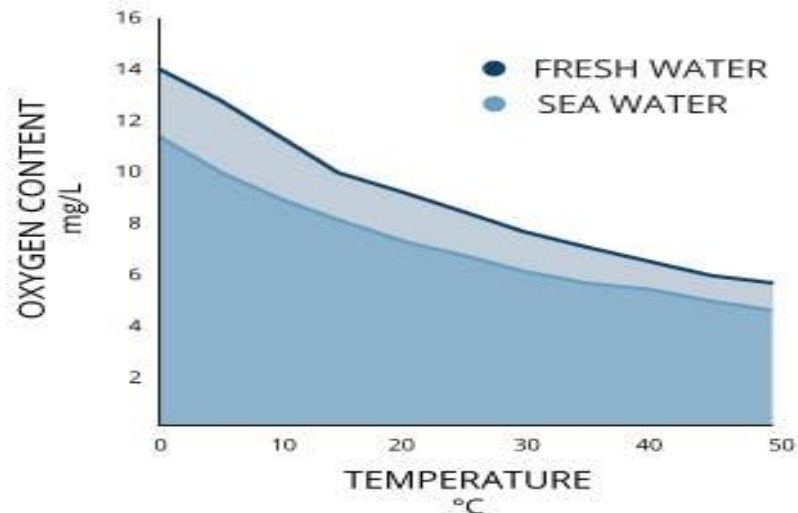
Gambar 1. Skala pH



6. Oksigen Terlarut

Secara ilmiah, oksigen terlarut (dissolved oxygen) diartikan sebagai jumlah oksigen yang larut dalam suatu badan air. Oksigen dapat masuk ke dalam air melalui proses fotosintesis maupun difusi langsung dari udara. Tumbuhan air seperti alga, misalnya, turut menyumbang oksigen terlarut melalui proses fotosintesis, sementara gelombang, air terjun, dan pusaran angin juga membantu proses pelarutan oksigen ke dalam air. Kadar DO menjadi salah satu indikator dasar dalam menilai kualitas suatu perairan, karena oksigen terlarut sangat dibutuhkan oleh seluruh organisme hidup untuk proses pernapasan dan metabolisme yang menghasilkan energi bagi pertumbuhan dan reproduksi. Tingginya kadar oksigen dalam suatu badan air juga menggambarkan kapasitas perairan tersebut dalam menopang kehidupan biota seperti ikan dan mikroorganisme, sekaligus mencerminkan kemampuan air dalam menetralkan pencemaran. Semakin tinggi nilai DO, semakin baik pula kualitas air tersebut; sebaliknya, nilai DO yang rendah mengindikasikan bahwa air telah mengalami pencemaran. Baku mutu DO minimal ditetapkan sebesar 2-6 mg/L (PP Nomor 22 Tahun 2021)

Gambar 2. Hubungan Antara Suhu (Temperatur) Dan Kandungan Oksigen Terlarut Dalam Air Tawar Dan Air Laut.



7. Ferrum (Fe) atau Besi

Besi merupakan unsur kimia dengan lambang Fe (dari bahasa Latin ferrum) dan bernomor atom 26. Unsur ini tergolong logam transisi periode pertama dan dikenal sebagai unsur yang paling melimpah di bumi berdasarkan massanya, membentuk sebagian besar inti bumi baik bagian luar maupun dalam. Selain itu, besi juga merupakan unsur keempat terbanyak yang menyusun kerak bumi. deret transisi pertama dalam

Melimpahnya besi pada planet berbatu seperti bumi berkaitan dengan proses reaksi fusi pada bintang bermassa besar, di mana pembentukan nikel-56, yang kemudian meluruh menjadi isotop besi paling umum, merupakan tahap akhir dari reaksi fusi nuklir yang bersifat eksotermal. bintang

Sebagai konsekuensinya, nikel radioaktif menjadi unsur terakhir yang terbentuk sebelum terjadinya keruntuhan besar pada supernova, yang kemudian menyebarkan prekursor radionuklida besi ke ruang angkasa.

Baku mutu kadar besi (Fe) ditetapkan maksimal 0,2-0,3 mg/L (Permenkes Nomor 2 Tahun 2023)radioaktifradionuklida