

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Standar Baku Air Bersih

Bersumber dari peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 mengenai kesehatan lingkungan menyatakan bahwa kualitas lingkungan yang sehat didasarkan oleh tercapainya Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan. Air adalah fasilitas lingkungan yang perlu ditetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang diperlukan dalam menjaga kebersihan diri sendiri dan lingkungan (higiene sanitasi), kolam renang, dan pemandian umum.

Air yang diperlukan dalam menjaga kebersihan diri sendiri dan lingkungan (higiene sanitasi), serta dimanfaatkan dalam kebutuhan sehari-hari masyarakat harus mencukupi standar baku yang ditentukan. Parameter fisika dan kimia standar baku mutu kesehatan sebagai media air bagi keperluan menjaga kebersihan diri sendiri dan lingkungan (higiene sanitasi) ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Parameter fisika dan kimia dalam standar mutu kesehatan lingkungan untuk media air bagi keperluan higiene sanitasi

Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
Kekeruhan	NTU	25
Warna	TCU	50
Zat Padat Terlarut (<i>Total Dissolved Solid</i>)	mg/l	1000
pH	-	6,5 – 8,5

2.2 Karakteristik Air Gambut

Air gambut ialah salah satu sumber daya air yang ada di Indonesia. Berdasarkan Pusat Sumber Daya Geologi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, sumber daya dari lahan gambut di Indonesia per tahun 2006 seluas 26 juta hektar yang berada di Kalimantan, Sumatera, Papua, dan pulau-pulau lainnya (Rais et al., 2017). Karakteristik air gambut memiliki ciri-ciri khusus yang bergantung pada lokasi air gambut, jenis vegetasi, jenis tanah tempat air gambut dihasilkan, ketebalan tanah gambut, umur tanah gambut, dan cuaca (Kalsum & Indro, 2020).

Luas lahan gambut di provinsi Kalimantan Barat diprediksi mencapai 1.677 juta hektar atau sekitar 30% dari seluruh lahan gambut di Pulau Kalimantan (Pujiasih et al., 2020). Gambut merupakan sekumpulan dari bahan organik yang terdiri dari bahan kayuan atau lumut, karena tingkat akumulasi yang lebih tinggi dari pada dekomposisinya (Musadad, 1998). Karakteristik air gambut adalah kadar warna yang tinggi, tingkat keasaman yang rendah, serta kandungan zat organik yang tinggi. Air gambut berwarna cokelat kemerahan dan tingkat keasaman yang rendah dikarenakan tingginya kandungan zat organik yang terdapat di dalamnya. Pada umumnya zat organik berupa asam humus yang bersumber dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon ataupun kayu (Dzulkhairi, 2015).

2.3 Parameter Fisika dan Kimia Air

2.3.1 Kekeruhan

Air dengan partikel bahan tersuspensi terlihat berlumpur dan kotor, yang dapat dikatakan mengalami kekeruhan. Kekeruhan terjadi dikarenakan adanya zat koloid, yaitu zat yang mengapung dan terurai dengan sangat halus. Kekeruhan merupakan banyaknya partikel zat yang terendam dalam air dan mengukur hasil hamburan cahaya pada partikel zat terendam. Semakin tinggi kekuatan cahaya yang tersebar, semakin tinggi kekeruhannya. Bahan-bahan yang mengakibatkan air menjadi keruh berupa tanah liat, endapan (lumpur), zat organik dan non organik dibagi menjadi partikel halus, campuran warna organik yang dapat larut, plankton, serta jasad renik (organisme yang sangat halus).

Bahan organik dan non organik yang tersuspensi dan terlarut (lumpur dan pasir halus), ataupun berupa plankton dan mikroorganisme lainnya penyebab dari terjadinya kekeruhan (Santoso & Arfianto, 2014). Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan, kadar kekeruhan yang terlarut dalam air tidak boleh melebihi 25 NTU.

2.3.2 Warna

Warna air dapat disebabkan oleh bahan organik (humus atau plankton) atau non organik (ion-ion logam besi dan mangan). Kandungan bahan non organik seperti oksida besi dapat mengubah air menjadi warna kemerahan, sedangkan

oksida pada mangan dapat mengubah air menjadi warna kecokelatan atau kehitaman (Effendi, 2003). Air yang layak untuk dikonsumsi atau dipergunakan sebagai kebutuhan sehari-hari harus dalam keadaan jernih dan tidak berwarna (Parulian, 2009). Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 mengenai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan, kadar warna yang terlarut dalam air tidak boleh melebihi 50 TCU.

2.3.3 Total Dissolved Solid (TDS)

Total Dissolved Solid (TDS) yakni jumlah padatan yang terlarut di air dalam bentuk ion-ion organik, senyawa, atau koloid. Apabila konsentrasi TDS di air bersih dipergunakan sebagai kebutuhan rumah tangga melebihi batas maksimum, dapat menyebabkan masalah ginjal dan berbahaya bagi kesehatan. Peningkatan TDS dalam air disebabkan oleh dekomposisi senyawa organik dan non organik, sehingga zat tersebut resuspensi dalam jumlah yang banyak. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017, standar baku air bersih yang layak untuk kebutuhan rumah tangga yaitu maksimal 1000 mg/l (Zamora et al., 2016).

2.3.4 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman yang dipergunakan untuk mendeskripsikan tingkat keasaman atau kebasaan pada suatu larutan ialah pH. Larutan dengan nilai $\text{pH} < 7$, larutan akan bersifat asam. Pada larutan dengan nilai $\text{pH} > 7$, larutan akan bersifat basa. Jika suatu larutan memiliki $\text{pH} = 7$, maka larutan akan bersifat netral (garam). Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia, nilai pH yaitu 6,5 – 9. Nilai pH yang didapatkan dari hasil pengukuran bisa digunakan dalam penentuan sifat-sifatnya (Fajri et al., 2017).

Jika suatu larutan dengan perbandingan konsentrasi yang sama, dimana konsentrasi ion H^+ memiliki konsentrasi yang sama dengan ion OH^- maka larutan tersebut akan bersifat netral. Pada larutan yang memiliki ion H^+ dengan konsentrasi yang lebih besar dari konsentrasi ion OH^- maka larutan akan memiliki sifat asam.

Untuk larutan dengan konsentrasi ion H^+ lebih kecil dari konsentrasi ion OH^- maka larutannya akan bersifat basa (Ardiansyah, 2015).

2.4 Proses Adsorpsi

Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan suatu unsur tertentu pada permukaan padatan yang menyerap. Suatu bahan yang dapat diserap merupakan adsorbat dan bahan yang bertindak sebagai penyerap yaitu adsorben. Adsorpsi bisa disebabkan oleh energi permukaan dan gravitasi permukaan. Setiap permukaan memiliki sifat yang berbeda-beda tergantung pada susunan molekul-molekul zat. Hal ini karena masing-masing molekul di dalamnya dikelilingi dengan molekul-molekul lain, sehingga gaya tarik-menarik antar molekul akan sama (Asip et al., 2008).

Terdapat 2 jenis adsorpsi, yaitu adsorpsi fisika dan adsorpsi kimia. Adsorpsi fisika merupakan adsorpsi yang terjadi karena adanya gaya Van Der Waals, dimana gaya tarik-menarik yang relatif lemah antara adsorbat dengan permukaan adsorben. Sementara itu, adsorpsi kimia yaitu adsorpsi yang terjadi ketika terbentuk suatu ikatan kimia antara zat yang diserap (adsorbat) dengan adsorben (Dewati et al., 2010). Faktor-faktor yang secara umum dapat memengaruhi proses adsorpsi antara lain luas permukaan, jenis adsorbat, struktur molekul adsorbat, konsentrasi adsorbat, kecepatan pengadukan, dan waktu kontak (Ilmi, 2018).

2.5 Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Kerang darah memiliki karakteristik yang berbeda, yaitu berbentuk elips, dua keping cangkang tebal dan kedua sisinya sama, lebih kurang 20 rib (Gambar 2.2). Cangkang yang berwarna putih pada kerang darah ditutupi oleh periostrakum. Ukuran cangkang kerang dewasa sekitar 6-9 cm (Latifah, 2011). Kerang darah memiliki 2 buah cangkang yang bisa terbuka dan tertutup. Cangkang kerang darah tersusun dari tiga lapisan, yaitu periostrakum (lapisan kitin terluar memiliki fungsi sebagai pelindung), lapisan prismatic (terdiri atas kristal-kristal kapur berbentuk prisma), lapisan nakreas atau lapisan induk mutiara (terdiri atas lapisan kalsit/karbon tipis dan paralel). Bagian tertua dari cangkang kerang dan biasa disebut juga dengan umbo yaitu bagian puncaknya. Jika dibandingkan dengan batu gamping, cangkang telur, keramik atau bahan lainnya cangkang kerang memiliki

kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) lebih tinggi. Hal ini terlihat dari kekerasan cangkangnya, dimana semakin keras cangkangnya maka semakin tinggi kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) (Alfianti, 2016).



Gambar 2.1 Cangkang kerang darah

Berdasarkan hasil penelitian Insani (2021) terhadap hasil analisis XRF (*X-Ray Fluorescence*) bahwa unsur Ca (Kalsium) dalam kerang darah sebesar 98,68% dan unsur pengotor yang meliputi Mn (Mangan) sebesar 0,059%, Fe (Besi) sebesar 0,11%, Co (Cobalt) sebesar 0,11%, Sr (Stronsium) sebesar 0,89%, dan Lu (Lutesium) sebesar 0,16% di stasiun I. Hasil analisis di stasiun II bahwa unsur Ca (Kalsium) pada kerang darah sebesar 98,49% beserta unsur pengotor diantaranya Mn (Mangan) sebesar 0,16%, Fe (Besi) sebesar 0,12%, Co (Cobalt) sebesar 0,091%, Cu (Tembaga) sebesar 0,04%, Sr (Stronsium) sebesar 0,87%, Er (Logam) sebesar 0,08%, dan Lu (Lutesium) sebesar 0,16%. Unsur penyusun dari kandungan CaCO_3 didominasi oleh CaO dengan nilai sebesar 98,93% pada stasiun I dan 98,73% di stasiun II.

Berdasarkan penelitian Maryam (2006), cangkang kerang memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 95 - 99%, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku dari adsorben. Sedangkan abu cangkang kerang tersusun atas senyawa berupa SiO_2 (Silikon dioksida) sebesar 7,88%, Al_2O_3 (Aluminium oksida) sebesar 1,25%, Fe_2O_3 (Besi (III) oksida) sebesar 0,03%, CaO (Kalsium oksida) sebesar 66,70%, serta MgO (Magnesium oksida) sebesar 22,28%. Selain itu, kandungan CaCO_3 mempunyai sifat yang struktural dan superfisila. Berbagai penelitian yang telah dilakukan secara mendalam telah menemukan bahwa CaCO_3 berguna sebagai adsorben yang dapat menghilangkan ion logam dari suatu larutan

air dan memiliki gaya tarik permukaan dan gaya tarik-menarik (Thilagan et al., 2015). Namun komposisi kimia dari abu cangkang mengandung CaO (kalsium oksida) yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan menjadi adsorben. Kalsium oksida adalah senyawa yang sering dimanfaatkan sebagai *dehydrator* (pengering), pengering gas dan pengikat CO₂ (karbon dioksida) pada cerobong asap, serta senyawa turunan dari kalsium karbonat. Senyawa tersebut dapat menarik air pada etanol karena berperan sebagai *dehydrator* sehingga bermanfaat menjadi adsorben (Retno D et al., 2012).