

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air

Air adalah zat atau unsur yang paling penting bagi semua bentuk kehidupan didunia ini. yang kita ketahui sampai saat ini dibumi, air merupakan zat cair yang tidak mempunyai rasa, warna dan bau.

Air sebagai sumber daya adalah air yang dibutuhkan oleh semua kehidupan, baik tumbuhan, mikroorganisme maupun manusia. Agar tetap dapat kita pakai air harus dijaga supaya tidak tercemar, karena sifat air yang mudah berubah baik dari segi bentuk, ukuran dan rasa warna dari lingkungannya yang mempengaruhinya, apa lagi jika lingkungan yang tercemar maka air juga akan mudah sekali tercemar.

2.2 Pengertian Air Bersih

Berdasarkan persaratan yang di atur dalam Peemenkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990 Air bersih merupakan air ang digunakan untuk keperluan makhluk hidup sehari-hari yang dimana kualitasnya harus memnuhi syarat kesehatan dan dapat digunakan/diminum apabila telah di masak. Sedangkan air minum merupakan air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum/digunakan.

2.3 Sumber Air

Pada dasarnya sumber air baku yang digunakan untuk air bersih secara garis besar dapat digolongkan menjadi 4(empat) bagian yaitu: air laut, air atmosfer atau air hujan, air permukaan dan air tanah yang masing-masing mempunyai karakteristik berbeda-beda ditinjau dari segi kualitas dan kuantitasnya. (Totok Sutrisno, dkk, 2004)

a. Air Laut

Air laut ini mempunyai sifat asin, karena pada air laut mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut mencapai 30%, dengan keadaan ini maka air laut jarang sekali digunakan sebagai air baku untuk keperluan air minum karena tidak memenuhi syarat untuk air minum.

b. Air atmosfer atau air hujan

Dalam keadaan murni, sangat bersih, karena dengan adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh kotoran-kotoran industri/debu dan lain sebagainya. Air hujan mempunyai sifat agresif terhadap pipa-pipa penyalur maupun bak-bak reservoir karena pada umumnya air hujan mempunyai pH rendah, sehingga dapat mempercepat terjadinya korosi. Air hujan juga mempunyai sifat lunak (*soft water*) karena kurang mengandung larutan garam dan zat mineral, sehingga akan boros dalam pemakaian sabun dan terasa kurang segar.

c. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapatkan pengotoran selama pengalirannya, misalnya lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri kota, limbah domestik rumah tangga, dan sebagainya. Jenis pengotorannya adalah merupakan kotoran fisik, kimia dan bakteriologi. Air permukaan merupakan sumber air yang relatif besar, akan tetapi karena kualitasnya kurang baik maka perlu pengolahan. Air permukaan ada 2 macam yaitu:

1. Air sungai

Dalam suatu penggunaannya sebagai air minum, haruslah terlebih dahulu mengalami suatu pengolahan yang sempurna. Karena yang kita ketahui pada umumnya air sungai mempunyai derajat pengotoran yang tinggi sekali. Sedangkan debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan akan air minum pada umumnya dapat mencukupi.

2. Air rawa atau danau

Pada umumnya kebanyakan air rawa berwarna yang disebabkan oleh adanya zat-zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut

dalam air yang menyebabkan warna kuning coklat. Dengan adanya pembusukkan, kadar zat organik tinggi maka kadar Fe dan Mn akan tinggi dan kelarutan O_2 kurang sekali (anaerob). Oleh karena itu unsur Fe dan Mn akan larut, jadi untuk pengambilan air sebaiknya pada kedalaman tertentu ditengah-tengah agar endapan Fe dan Mn tidak terbawa.

d. Air Tanah

Pada umumnya air tanah mempunyai kualitas yang cukup baik, dan apabila dilakukan pengambilan yang baik dan bebas dari pengotoran dapat dipergunakan langsung. Untuk melindungi pemakaian air diperlukan proses klorinasi.

2.4 Peranan Air bagi Manusia

Air merupakan zat kehidupan tidak satupun makhluk hidup yang tidak membutuhkan air. Hasil penelitian menunjukkan 65-75% dari berat badan manusia terdiri dari air. Menurut ilmu kesehatan, setiap orang memerlukan air minum sebanyak 2,5-3 liter setiap hari termasuk air yang berada didalam makanan. Adapun kegunaan air antara lain adalah untuk diminum, keperluan rumah tangga, untuk industri, mengairi sawah, kolam perikanan, dan lain sebagainya.

2.5 Karakteristik Air

2.5.1 Karakteristik Air Berdasarkan Parameter Fisik

Karakteristik air berdasarkan parameter fisik terdiri dari:

a. Suhu

Temperatur air maksimum yang diizinkan oleh MENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 adalah $30^{\circ}C$.

Penyimpangan terhadap ketetapan ini akan mengakibatkan:

1. meningkatnya daya/tingkat toksisitas bahan kimia atau bahan pencemar dalam air.
2. pertumbuhan mikroba dalam air.

b. Warna

Banyak air permukaan khususnya yang berasal dari daerah rawa-rawa seringkali berwarna sehingga tidak dapat diterima oleh masyarakat baik untuk keperluan rumah tangga maupun keperluan industri, tanpa dilakukannya pengolahan untuk menghilangkan warna tersebut. Bahan-bahan yang menimbulkan warna tersebut dihasilkan dari kontak antara air dengan reruntuhan organis yang mengalami dekomposisi.

Warna dapat diamati secara visual (langsung) ataupun diukur berdasarkan skala Platinum Kobalt (PtCo), dengan membandingkan warna air sampel dan standar warna yang ditetapkan pemerintah. Standar air yang memiliki kekeruhan rendah biasanya memiliki warna tampak dan warna sesungguhnya yang sama dengan standar (Wayan, 2012).

c. Bau

Air yang memenuhi standar kualitas harus bebas dari bau. Biasanya bau disebabkan oleh bahan-bahan organik yang dapat membusuk serta senyawa kimia lainnya fenol. Air yang berbau akan dapat mengganggu estetika.

Pada peristiwa penguraian senyawa organik yang dilakukan oleh bakteri tersebut dihasilkan gas-gas berbau menyengat bahkan ada yang beracun seperti H_2S , NH_3 , dan gas-gas lainnya. Pada peristiwa penguraian zat organik berakibat meningkatnya penggunaan oksigen terlarut di air (*Biological Oxygen Demand*) oleh bakteri, dan mengurangi kandungan kualitas oksigen terlarut (*Disolved Oxygen*) dalam air, sehingga di dalam air minum tidak ada bau yang merugikan penggunaan air (Wayan, 2012).

d. Rasa

Biasanya rasa dan bau terjadi bersama-sama, yaitu akibat adanya dekomposisi bahan organik dalam air. Seperti pada bau, air yang memiliki rasa juga dapat mengganggu estetika.

Kualitas air bersih yang baik adalah tidak berasa. Timbulnya rasa yang menyimpang biasanya disebabkan 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 disinfeksi misalnya *Chlor* yang masuk ke badan air (Wayan, 2012).

e. Kekeruhan

Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi tanah liat, lumpur, bahan organik yang tersebar dan partikel-partikel kecil lain yang tersuspensi.

Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik. Tingkat kekeruhan dipengaruhi oleh pH air. Kekeruhan pada air minum umumnya telah diupayakan sedemikian rupa sehingga air menjadi jernih.

Air yang keruh merupakan suatu masalah yang perlu dipertimbangkan dalam penyediaan air minum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut mengurangi estetika, karena dari segi estetika kekeruhan air dihubungkan dengan kemungkinan hadirnya pencemaran melalui buangan dan warna air tergantung pada warna buangan yang memasuki badan air (Wayan, 2012).

2.5.2 Karakteristik Air Berdasarkan Parameter Kimia

a. Derajat keasamaan (pH)

pH merupakan salah satu faktor yang sangat penting karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba di dalam air. Sebagian besar mikroba akan tumbuh dengan baik pada pH 6,0-8,0 yang akan menyebabkan perubahan kimiawi di dalam air. Menurut standar kualitas air, pH 6,5-9,2. Apabila pH kecil dari 6,5 atau lebih besar dari 9,2 maka akan menyebabkan korosifitas pada pipa-pipa air yang dibuat dari logam dan dapat

mengakibatkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan manusia.

b. Total solids

Tingginya angka total solids merupakan bahan pertimbangan dalam menentukan sesuai atau tidaknya air untuk penggunaan rumah tangga. Air yang baik digunakan untuk keperluan rumah tangga adalah dengan angka total solid di dalam air minum adalah 500-1500 mg/l. Apabila melebihi, maka akan berakibat:

1. Air tidak enak rasanya
2. Rasa mual
3. Terjadinya cardiac diseases serta toxaemia pada wanita-wanita hamil

c. Kesadahan jumlah (total hardness)

Kesadahan adalah merupakan sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi dua. Ion-ion ini mampu bereaksi dengan sabun membentuk kerak air. Kation-kation penyebab utama dari kesadahan Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} , Fe^{3+} dan Mn^{2+} . Kesadahan total adalah kesadahan yang disebabkan oleh Ca^{2+} dan Mg^{2+} secara bersama-sama. Standar kualitas menetapkan kesadahan total adalah 5-10 derajat jerman. Apabila kesadahan kurang dari 5 derajat jerman maka air akan menjadi lunak. Jika lebih dari 10 derajat jerman maka akan mengakibatkan:

1. Kurangnya efektifitas sabun
2. Menyebabkan lapisan kerak pada alat dapur
3. Sayur-sayuran menjadi keras apabila dicuci dengan air ini

d. Zat organik

Adanya zat organik di dalam air, disebabkan karena air buangan dari rumah tangga, industri, kegiatan pertanian dan pertambangan. Zat organik di dalam air dapat ditentukan dengan mengukur angka permangantnya (KmnO_4). Di dalam standar kualitas, ditentukan maksimal angka permangantnya 10mg/l. Penyimpangan standar kualitas tersebut akan mengakibatkan:

1. Timbulnya bau tak sedap
 2. Menyebabkan sakit perut
- e. Kimia anorganik

1. *Calcium (Ca)*

Adanya Ca dalam air sangat dibutuhkan dalam jumlah tertentu, yaitu untuk pertumbuhan tulang dan gigi. Sedangkan bila telah melewati ambang batas, kalsium dapat menyebabkan kesadahan, kesadahan dapat berpengaruh secara ekonomis maupun terhadap kesehatan yaitu efek korosif dan menurunnya efektifitas dari kerja sabun. Standar yang ditetapkan DEPKES sebesar 75-200 mg/l. Sedangkan WHO inter-regional water study group adalah sebesar 75-150 mg/l.

2. *Tembaga*

Ukuran batas ada atau tidaknya tembaga adalah 0,05-1,5 mg/l. Dalam jumlah kecil Cu sangat diperlukan untuk pembentukan sel darah merah, sedangkan dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan rasa yang tidak enak di lidah, disamping dapat menyebabkan kerusakan pada hati.

3. *Sulfida (S_2 atau H_2S)*

H_2S sangat beracun dan berbau busuk, oleh karena itu zat ini tidak boleh terdapat dalam air minum. Dalam jumlah besar dapat menimbulkan atau memperbesar keasaman air sehingga menyebabkan korosifitas pada pipa-pipa logam.

4. *Amonia*

Bahan amonia ini sangat berbahaya apabila terhirup karena memiliki bau yang tidak enak bahkan baunya sangat menusuk hidung atau baunya sangat menyengat sehingga tidak boleh sama sekali berada dalam air minum.

5. *Magnesium*

Efek yang ditimbulkan oleh Mg sama dengan kalsium yaitu menyebabkan terjadinya kesadahan. Dalam jumlah kecil Mg dibutuhkan

oleh tubuh untuk pertumbuhan tulang, sedang dalam jumlah yang lebih besar dari 150 mg/l dapat menyebabkan rasa mual.

6. Besi (*Fe*)

Besi adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk. Di alam didapat sebagai hematit. Di dalam air minum Fe menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi dan kekeruhan. Besi dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan hemoglobin. Di dalam standar kualitas ditetapkan kandungan besi di dalam air sebanyak 0,1 -1,0 mg/l.

Jika dalam jumlah besar Fe dapat menyebabkan:

1. Merusak dinding usus.
2. Rasa tidak enak dalam air, pada konsentrasi lebih dari 2 mg/l
3. Menimbulkan bau dan warna dalam air

7. Florida

Florida selalu ditemukan dalam bentuk senyawa. Florida bersifat lebih toksis dan lebih iritan daripada yang organik. Keracunan kronis dapat menyebabkan orang menjadi kurus, pertumbuhan tubuh terganggu, gangguan pencernaan dan dehidrasi.

8. Cadmium

Dalam standar kualitas ditetapkan konsentrasi maksimal 0,01 mg/l. Apabila cadmium melebihi standar, maka Cadmium tersebut akan terakumulasi dalam jaringan tubuh sehingga mengakibatkan penyakit ginjal, gangguan lambung, kerapuhan tulang, mengurangi hemoglobine darah dan pigmentasi.

9. Mangan

Tubuh manusia membutuhkan Mangan rata-rata 10 mg/l sehari yang dapat dipenuhi dari makanan. Tetapi Mangan bersifat toxis terhadap alat pernafasan. Standar kualitas menetapkan: kandaungan mangan di dalam air 0,05-05 mg/l.

10. Air raksa

Merupakan logam berbentuk cair dalam suhu kamar yang bersifat toksis. Di dalam standar ditetapkan sebesar 0,001 mg/l. Jika dalam air terdapat air raksa lebih dari standar, akan menyebabkan:

1. Keracunan sel-sel tubuh
2. Kerusakan ginjal, hati dan syaraf
3. Keterbelakangan mental dan cerebral polcy pada bayi

11. Seng

Satuan yang dipergunakan adalah mg/l dengan batas antara 1,0 sampai 15 mg/l. Zn dapat menyebabkan hambatan pada pertumbuhan anak. Akan tetapi apabila jumlahnya besar dapat menimbulkan rasa pahit dan sepat pada air minum.

12. Arsen

Arsen dapat diperbolehkan dalam air paling banyak sebesar 0,05 mg/l. Jika dalam jumlah yang banyak dapat menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan, kanker kulit, hati dan saluran empedu.

13. Pheonolix

Phenol hanya boleh terdapat dalam air minum dengan kadar 0,001-0,002 mg/l dan apabila bereaksi dengan chlor dapat menimbulkan bau yang tidak enak.

14. NO_3

Batas maksimum NO_2 dalam air minum adalah sebesar 20mg/l. Jumlah Nitra yang besar cenderung berubah menjadi nitrit, yang dapat bereaksi langsung dengan hemoglobine yang dapat menghalangi perjalanan oksigen di dalam tubuh.

15. Sulfat

Kadar yang dianjurkan 200-400 mg/l, apabila jumlahnya besar dapat bereaksi dengan ion natrium atau magnesium dalam air sehingga membentuk garam natrium sulfat atau magnesium sulfat yang dapat menimbulkan rasa mual.

f. Kimia organik

Jumlah zat organik pada air alam umumnya kecil. Sumber zat organik pada air alam adalah dari tanaman yang membusuk. Adanya zat organik dapat mengakibatkan gangguan misalnya:

1. Aldrin dan Dieldrin, terjadi biokumulasi pada organisme air yang dimakan manusia dan menimbulkan kanker dan mutasi.
2. Benzen, menimbulkan rasa, warna atau bau tidak sedap.
3. Chlordane (total isomer) merupakan insektisida. Penyakit yang ditimbulkan hyperexytasi, konvulsi, anemia, trombochytopenia, agranulocytosis
4. Heptachlor dan Hepachlorepoxide, meskipun tidak menimbulkan keracunan akut tetapi terjadi akumulasi dalam rantai makanan dan bersifat carcinogenic.

2.6 Karakteristik Air Minum

Air minum adalah air yang digunakan untuk di konsumsi manusia. Air minum merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Menurut departemen kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, tidak mengandung mikroorganisme yang berbahaya, dan tidak mengandung logam berat. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan ataupun tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. (Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907 Tahun 2002).

Walaupun air dari sumber alam dapat langsung diminum oleh manusia, akan tetapi masih juga terdapat suatu risiko yang berbahaya bahwa air ini telah tercemar oleh berbagai bakteri (misalnya *Escherichia coli*) atau zat-zat berbahaya lainnya yang terkandung didalam air tersebut. Bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100°C, namun banyak juga zat yang berbahaya lainnya, terutama logam, yang tidak dapat dihilangkan dengan cara ini.

2.7 Air Laut

Air laut adalah larutan yang memiliki kandungan berbagai garam-garaman. Unsur kimia yang terdapat dalam larutan air laut adalah Klor (Cl) 55%, Natrium (Na) 31%, kemudian Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Belerang (S), dan Kalium (K). Selain itu, dalam jumlah kecil terdapat juga Bromium (Br), Karbon (C), Strontium (Sr), Barium (Ba), Silikon (Si), dan Fluorium (F), kandungan air laut juga terdiri dari berbagai gas seperti Oksigen (O₂), dan gas asam arang (CO₂) yang merupakan kebutuhan vital bagi kehidupan vegetasi dan hewan laut.

Secara ideal, salinitas merupakan jumlah dari seluruh garam-garaman dalam gram pada setiap kilogram air laut. Secara praktis, adalah susah untuk mengukur salinitas di laut, oleh karena itu penentuan harga salinitas dilakukan dengan meninjau komponen yang terpenting saja yaitu klorida (Cl). Kandungan klorida ditetapkan pada tahun 1902 sebagai jumlah dalam gram ion klorida pada satu kilogram air laut jika semua halogen digantikan oleh klorida. Penetapan ini mencerminkan proses kimiawi titrasi untuk menentukan kandungan klorida.

Kandungan Air Laut

Air laut terdiri dari 3,5% garam. Di dalam 3,5%wt garam terdiri dari:

- a. Senyawa Klorida 55%wt
- b. Senyawa sulfat 7,7%wt
- c. Sodium 30,6%wt
- d. Calcium 1,2%wt
- e. Potassium 1,1%wt
- f. Magnesium 3,7 %wt
- g. Lain-lain 0,7%wt

2.8 Baku Mutu Air Laut

Laut adalah ruang wilayah lautan yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur terkait padanya yang batas dan sisitemnya ditetntukan berdasarkan aspek fungsional. Untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungan laut

perlu dilakukan upaya pengendalian terhadap kegiatan-kegiatan yang dapat mencemari dan atau merusak lingkungan laut. Salah satu sarana pengendalian pencemaran dan atau kerusakan lingkungan laut, perlu ditetapkan baku mutu laut.

Baku mutu air laut adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya didalam air laut. Penetapan baku mutu air laut ini meliputi baku untuk air laut untuk perairan pelabuhan, wisata bahari dan biota laut. Kawasan perairan laut diluar perairan pelabuhan dan wisata bahari mengacu kepada baku mutu air laut untuk biota laut.

2.9 Koagulan

koagulan adalah zat kimia yang menyebabkan destabilisasi muatan negatif partikel didalam suspensi. Zat ini merupakan donor muatan positif yang digunakan untuk menstabilisasi muatan negatif partikel. Dalam pengolahan air, sering dipakai garam aluminium, Al (III) atau garam besi (II) dan besi (III).

2.9.1 Tawas

Tawas (*Alum*) adalah kelompok garam rangkap berhidrat berupa kristal dan bersifat isomorf. Kristal tawas ini cukup mudah larut dalam air, dan kelarutannya berbeda-beda tergantung pada jenis logam dan suhu.

Alum merupakan salah satu senyawa kimia yang dibuat dari dari molekul air dan dua jenis garam, salah satunya biasanya $Al_2(SO_4)_3$. Alum kalium, juga sering dikenal dengan alum, mempunyai rumus formula yaitu $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$. Alum kalium merupakan jenis alum yang paling penting. Alum kalium merupakan senyawa yang tidak berwarna dan mempunyai bentuk kristal oktahedral atau kubus ketika kalium sulfat dan aluminium sulfat keduanya dilarutkan dan didinginkan. Larutan alum kalium tersebut bersifat asam. Alum kalium sangat larut dalam air panas. Ketika kristalin alum kalium dipanaskan terjadi pemisahan secara kimia, dan sebagian garam yang terdehidrasi terlarut dalam air.

2.9.2 Batu Kapur

Batu kapur/kapur gamping sudah banyak dipergunakan untuk proses penjernihan air, campuran adukan semen dan pasir, dan lain-lain. Untuk penjernih air kapur gamping ini selain berfungsi untuk pengendapan juga dapat menaikkan pH air menjadi standar namun pada kapur gamping ini tidak berfungsi untuk membunuh kuman, virus serta bakteri. Untuk diketahui, standar pH air minum antara 6,5-8,5. Jadi jika pH air awalnya 3,0 setelah diberi kapur gamping pH akan naik menjadi standarnya.

2.9.3 Polyaluminium Chloride (PAC)

Polyaluminium Chloride (PAC) merupakan bentuk polimerisasi kondensasi dari garam aluminium, berbentuk cair dan merupakan koagulan yang sangat baik. PAC mempunyai daya koagulasi lebih besar dari pada alum dan dapat menghasilkan flok yang stabil walaupun pada suhu yang rendah dan pengerjaannya pun mudah (Alearts, 1984,56).

2.10 Mekanisme Penguapan Air Laut

Perubahan yang dialami air di bumi hanya terjadi pada sifat, bentuk, dan persebarannya. Air akan selalu mengalami perputaran dan perubahan bentuk selamasiklus hidrologi berlangsung. Air mengalami gerakan dan perubahan bentuk secara berkelanjutan. Perubahan ini meliputi wujud cair, gas dan padat. Air didalam dapat berupa air tanah, air permukaan dan awan.

Air-air tersebut mengalami perubahan wujud melalui siklus hidrologi. Adanya terik matahari pada siang hari menyebabkan air dipermukaan bumi mengalami evaporasi (penguapan) maupun transpirasi menjadi uap air. Uap air akan naik hingga mengalami pengembunan (kondensasi) membentuk awan. Akibat pendinginan terus menerus, butir-butir diawan bertambah besar hingga akhirnya jatuh menjadi hujan (presipitasi).

Selanjutnya, air hujan ini akan meresap kedalam tanah (infiltrasi dan perkolasi) atau mengalir menjadi air permukaan (*run off*). Baik aliran bawah

tanah maupun air permukaan keduanya menuju ketubuh air dipermukaan bumi (laut, danau, dan waduk). Inilah gambaran mengenai siklus hidrologi.

Jadi siklus hidrologi adalah lingkaran peredaran di bumi yang mempunyai jumlah tetap dan senantiasa bergerak. Siklus hidrologi adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan sirkulasi atau peredaran air secara umum.

Siklus hidrologi terjadi karena proses-proses yang mengikuti gejala-gejala meteorologi dan klimatologi sebagai berikut:

- a. Evaporasi, yaitu proses penguapan dari benda-benda mati yang merupakan proses perubahan dari wujud menjadi gas.
- b. Transpirasi, yaitu proses penguapan yang dilakukan oleh tumbuh-tumbuhan melalui permukaan daun.
- c. Evapotranspirasi, yaitu proses penggabungan antara evaporasi dan transpirasi.
- d. Kondensasi, yaitu perubahan dari uap air menjadi titik-titik air (pembentukan) akibat terjadinya salju.
- e. Infiltrasi, yaitu proses perembesan atau pergerakan air ke dalam tanah melalui pori-pori tanah.

2.11 Proses Pengolahan Air

2.11.1 Filtrasi

Filtrasi merupakan proses pemisahan antara padatan / koloid dengan suatu cairan. Untuk penyaringan air olahan yang mengandung padatan dengan ukuran seragam dapat digunakan saringan medium tunggal, sedangkan untuk penyaringan air yang mengandung padatan dengan ukuran yang berbeda dapat digunakan tipe saringan multi medium.

Digunakannya media filter atau saringan karena merupakan alat filtrasi atau penyaring memisahkan campuran solid-liquid dengan media porous atau material porous lainnya guna memisahkan sebanyak mungkin padatan tersuspensi yang paling halus. Dan penyaringan ini merupakan proses pemisahan antara padatan atau koloid dengan cairan, dimana prosesnya bisa dijadikan sebagai proses awal (*primary treatment*). Dikarenakan juga

karena air olahan yang akan disaring berupa cairan yang mengandung butiran halus atau bahan-bahan yang larut dan menghasilkan endapan, maka bahan-bahan tersebut dapat dipisahkan dari cairan melalui filtrasi. Apabila air olahan mempunyai padatan yang ukuran seragam maka saringan yang digunakan adalah *single medium*. Jika ukuran beragam maka digunakan saringan *dual medium* atau *three medium* (Kusnaedi, 1995).

Pada pengolahan air baku dimana proses koagulasi tidak perlu dilakukan, maka air baku langsung dapat disaring dengan saringan jenis apa saja termasuk pasir kasar. Karena saringan kasar mampu menahan material tersuspensi dengan penetrasi partikel yang cukup dalam, maka saringan kasar mampu menyimpan lumpur dengan kapasitas tinggi. Karakteristik filtrasi dinyatakan dalam kecepatan hasil filtrat. Masing-masing dipilih berdasarkan pertimbangan teknik dan ekonomi dengan sasaran utamanya, yakni menghasilkan filtrat yang murah dengan kualitas yang tetap tinggi.

Penyaring-penyaring yang terdapat di dalam filter, antara lain:

a. Ijuk

Fungsi dari ijuk ini sebagai media untuk menyaring kotoran-kotoran yang tidak terlalu halus.

b. Pasir

Fungsi pasir ini sebagai media untuk menyaring kotoran-kotoran yang halus.

c. Arang

Fungsi arang sebagai media untuk menghilangkan bau dan rasa pada air.

d. Kerikil

Fungsi kerikil sebagai media untuk menyaring material-material yang berukuran besar.

e. Pasir silika

Fungsi pasir silika sebagai media untuk menghilangkan kekeruhan/air berlumpur dan menghilangkan bau pada air.

f. Zeolit

Fungsi zeolit sebagai media untuk mangikat kation pada air yang mengandung zat besi (Fe), Zat aluminium (Al), Zat Magnesium (Mg)

2.11.2 Evaporasi

Penguapan atau evaporasi adalah proses perubahan molekul di dalam keadaan cair (contohnya air) dengan spontan menjadi gas (contohnya uap air). Proses ini adalah kebalikan dari kondensasi. Umumnya penguapan dapat dilihat dari lenyapnya cairan secara berangsur-angsur ketika terpapar pada gas dengan volume signifikan.

Rata-rata molekul tidak memiliki energi yang cukup untuk lepas dari cairan. Bila tidak cairan akan berubah menjadi uap dengan cepat. Ketika molekul-molekul saling bertumbukan mereka saling bertukar energi dalam berbagai derajat, tergantung bagaimana mereka bertumbukan. Terkadang transfer energi ini begitu berat sebelah, sehingga salah satu molekul mendapatkan energi yang cukup untuk menembus titik didih cairan. Bila ini terjadi di dekat permukaan cairan molekul tersebut dapat terbang ke dalam gas dan "menguap"

Ada cairan yang kelihatannya tidak menguap pada suhu tertentu di dalam gas tertentu (contohnya minyak makan pada suhu kamar). Cairan seperti ini memiliki molekul-molekul yang cenderung tidak menghantar energi satu sama lain dalam pola yang cukup buat memberi satu molekul "kecepatan lepas" - energi panas - yang diperlukan untuk berubah menjadi uap. Namun cairan seperti ini sebenarnya menguap, hanya saja prosesnya jauh lebih lambat dan karena itu lebih tak terlihat.

Penguapan adalah bagian esensial dari siklus air. Uap air di udara akan berkumpul menjadi awan. Karena pengaruh suhu, partikel uap air yang berukuran kecil dapat bergabung (berkondensasi) menjadi butiran air dan turun hujan. Siklus air terjadi terus menerus. Energi surya menggerakkan penguapan air dari samudera, danau, embun dan sumber air lainnya. Dalam hidrologi penguapan dan

transpirasi (yang melibatkan penguapan di dalam stomata tumbuhan) secara kolektif diistilahkan sebagai evapotranspirasi.