



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Baku

Air baku merupakan salah satu bahan dasar dalam proses pengolahan air minum yang diambil dari sumber-sumber yang memenuhi standar baku mutu. Sumber air baku harus tersedia dalam jumlah besar agar dapat memenuhi kebutuhan air minum daerah perencanaan. Penentuan sumber air baku untuk pengolahan harus mempertimbangkan data yang didapat melalui penelitian secara periodik antara 5 - 10 tahun (Kawamura, 1991). Air baku yang akan digunakan untuk proses pengolahan harus diperhatikan pula klasifikasi kelas badan air yang akan digunakan. Karena klasifikasi kelas yang berbeda juga mempengaruhi proses pengolahannya.

2.1.1 Sumber Air Baku

Sumber air baku yang dapat diolah untuk digunakan sebagai air minum adalah air tanah dan air permukaan, berikut mengenai penjelasannya yaitu:

1. Air Tanah

Karakteristik geologi seperti morfologi dan jenis batuan berikut luas pelamparan serta ketebalan lapisan, berakibat pada terbentuknya struktur lapisan kedap air dan lulus air. Berdasarkan sifat fisik air tanah dengan simpanan rendah dan mutu air yang asin atau payau sehingga tidak memenuhi persyaratan air minum (Astono, 2011).

2. Air Permukaan

Air permukaan merupakan air yang berada di permukaan, contohnya sungai, rawa, danau dan mata air. Sebagai sumber air baku untuk air minum, maka air permukaan harus memenuhi kualitas oksigen yang terlarut, pH yang sesuai, kandungan zat padat, kandungan bakteri, kehadiran zat beracun, temperatur dan parameter lainnya. Air permukaan yang banyak digunakan untuk sumber air baku pengolahan air minum adalah air sungai dan air danau (Astono, 2011).

Perbedaan karakteristik air permukaan dan air tanah dapat dilihat pada **table 2.1**, sebagai berikut:

Tabel 2.1 Karakteristik Air Permukaan dan Air Tanah

Karakteristik	Air Permukaan	Air Tanah
Temperatur	Bervariasi, tergantung musim	Relatif konstan
Kekeruhan, SS	Bervariasi, kadang tinggi	Rendah atau nol, kecuali tanah karst
Warna	Terutama disebabkan oleh SS (tanah liat, alga) kecuali air yang sangat lunak atau asam (asam humat)	Disebabkan oleh dissolved solid (asam humat)
Kandungan Mineral	Bervariasi tergantung tanah, hujan, effluen, dll.	Besar, biasanya lebih besar dari air permukaan
Fe dan Mn	Biasanya tidak ada, kecuali pada dasar danau atau pond dalam proses eutrofikasi	Biasanya ada
CO ₂ Agresif	Biasanya tidak ada	Sering ada
DO	Sering mendekati jenuh, kecuali pada air yang terpolusi	Biasanya tidak ada
H ₂ S	Biasanya tidak ada	Sering ada
NH ₄	Ditemukan hanya pada air yang terpolusi	Sering ditemukan
Nitrat	Umumnya rendah	Kadang-kadang tinggi



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



Karakteristik	Air Permukaan	Air Tanah
Silika	Biasanya sedang	Sering tinggi
Organisme	Bakteri (patogenik), virus, plankton	Bakteri besi
Perlarut terklorinasi	Jarang	Sering ada

Sumber : *Water Treatment Handbook, Vol.1, tahun 1995*

2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku

Menurut Droste (1997), dalam memilih sumber air baku harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Kualitas air baku
2. Volume (kuantitas) air baku
3. Kondisi iklim di daerah sumber air baku
4. Lokasi sumber air baku harus tetap, tidak mengalami kemungkinan pindah atau tertutup
5. Kontruksi intake yang memenuhi syarat dan kesulitan yang kecil
6. Kemungkinan perluasan intake di masa yang akan datang
7. Elevasi muka air sumber mencukupi
8. Kemungkinan timbulnya pencemar di masa yang akan datang
9. Fasilitas dan biaya operasi dan perawatan yang tersedia mencukupi

Pendekatan yang paling efektif untuk menentukan apakah suatu sumber air memenuhi persyaratan sebagai sumber air baku air minum adalah memilih sumber dengan kualitas yang baik. Kualitas dari sumber air baku haruslah diperhatikan karena berpotensi mengandung berbagai macam polutan.

2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku

1. Persyaratan Kualitas

Persyaratan kualitas menggambarkan mutu dari air baku air bersih.

Persyaratan tersebut adalah sebagai berikut (Agustina, 2007):



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



a. Persyaratan fisik

Secara fisik, air bersih harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan memiliki suhu sama dengan suhu udara atau kurang lebih $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

b. Persyaratan kimia

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa persyaratan antara lain adalah pH, total solid, zat organik, CO_2 agresif, kesadahan, kalsium (Ca), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), chlorida (Cl), nitrit, flourida (F), dan logam berat.

c. Persyaratan biologis

Air bersih tidak boleh mengandung kuman patogen dan parasitik yang mengganggu kesehatan. Persyaratan biologis ditandai dengan tidak adanya bakteri *E. coli* dalam air.

d. Persyaratan radioaktif

Air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan radioaktif, misalnya sinar alfa, beta, dan gamma.

2. Persyaratan Kuantitas (Debit)

Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih. Kebutuhan air bersih masyarakat bervariasi, tergantung pada letak geografis, kebudayaan, tingkat ekonomi, dan skala perkotaan tempat tinggalnya (Agustina, 2007).

3. Persyaratan Kontinuitas

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



bahwa air bersih harus tersedia 24 jam sehari atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Akan tetapi, kondisi ideal tersebut hampir tidak dapat dipenuhi pada setiap wilayah di Indonesia sehingga untuk menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air. Prioritas pemakaian air yaitu minimal selama 12 jam sehari, yaitu pada jam-jam aktivitas kehidupan sekitar pukul 06.00–18.00.

Sebagian besar konsumen memerlukan air untuk kehidupan dan pekerjaannya dalam jumlah yang tidak ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan reservoir pelayanan dan fasilitas energi yang siap setiap saat. Sistem jaringan perpipaan didesain untuk membawa suatu kecepatan aliran tertentu. Kecepatan dalam pipa tidak boleh melebihi 0,6–1,2 m/s. Ukuran pipa harus tidak melebihi dimensi yang diperlukan dan tekanan dalam sistem harus tercukupi. Dengan analisis jaringan pipa distribusi, dapat ditentukan dimensi atau ukuran pipa yang diperlukan sesuai dengan tekanan minimum yang diperbolehkan agar kuantitas aliran terpenuhi (Agustina, 2007).

4. Persyaratan Tekanan Air

Konsumen memerlukan sambungan air dengan tekanan yang cukup dalam arti dapat dilayani dengan jumlah air yang diinginkan setiap saat. Untuk menjaga tekanan akhir pipa di seluruh daerah layanan, pada titik awal distribusi diperlukan tekanan yang lebih tinggi untuk mengatasi kehilangan tekanan karena gesekan yang tergantung kecepatan aliran, jenis pipa, diameter pipa, dan jarak jalur pipa tersebut. Dalam pendistribusian air, untuk dapat menjangkau seluruh area pelayanan dan untuk memaksimalkan tingkat pelayanan maka hal wajib untuk diperhatikan adalah sisa tekanan air. Sisa tekanan air tersebut paling rendah adalah 5 mka (meter kolom air) atau 0,5 atm (satu atm = 10 m), dan paling tinggi adalah 22 mka (setara dengan gedung 6 lantai) (Suyitno, 2008)



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



Menurut standar dari DPU air yang dialirkan ke konsumen melalui pipa transmisi dan pipa distribusi, dirancang untuk dapat melayani konsumen hingga yang terjauh, dengan tekanan air minimum sebesar 10 mka atau 1 atm. (Permen PU No 18 18/PRT/M/2007). Angka tekanan ini harus dijaga, idealnya merata pada setiap pipa distribusi. Jika tekanan terlalu tinggi akan menyebabkan pecahnya pipa, serta merusak alat-alat plambing (kloset, urinoir, faucet, lavatory, dll). Tekanan juga dijaga agar tidak terlalu rendah karena jika tekanan terlalu rendah maka akan menyebabkan terjadinya kontaminasi air selama aliran dalam pipa distribusi (Agustina, 2007).

2.2 Parameter Kualitas Air

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan air sehingga memenuhi syarat atau baku mutu air. Air minum yang disuplai kepada pelanggan harus menyediakan keamanan dan estetika menarik air minum dan terlepas dari gangguan dan biaya yang masuk akal (Kawamura, 1991). Standar air minum bergantung dari kebijakan pemerintah pusat. Kebijakan standart layak air minum melihat kondisi suatu negara yang bersangkutan. Secara umum, Parameter standar air di bedakan menjadi dua yaitu standar kualitas air baku dan standar kualitas air minum yang dijelaskan sebagai berikut :

2.2.1 Standar Kualitas Air Baku

Standar kualitas air baku di indonesia telah diatur dalam Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001, yaitu klasifikasi kualitas mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas, yaitu:

- a. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- b. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar,

- peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- c. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Standar kualitas air yang diterapkan di PDAM mengacu pada PP RI No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kelas II. dapat dilihat pada **tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Parameter Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas

Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi Temperatur dari keadaan alamiah
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi \leq 5000 mg/L



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
		I	II	III	IV	
KIMIA ANORGANIK						
pH		6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan Berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sebagai P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO ₃ sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH ₃ -N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka $\leq 0,02$ mg/L sebagai NH ₃
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (IV)	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,01	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, , $Cu \leq 1$ mg/L



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
		I	II	III	IV	
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $Fe \leq 5$ mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $Pb \leq 0,1$ mg/L
Mangan	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $Zn \leq 5$ mg/L
Khlorida	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $NO_2_N \leq 1$ mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Khlorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	
Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	



LAPORAN KERJA PRAKTIK

PDAM TIRTAULI KOTA

PEMATANGSIANTAR



Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
		I	II	III	IV	
MIKROBIOLOGI						
<i>Fecal coliform</i>	Jml/ 100 ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, <i>Fecal coliform</i> ≤ 2000 jml/100 ml dan <i>Total coliform</i> 10000 jml/100 ml
<i>Total coliform</i>	Jml/ 100 ml	1000	5000	10000	10000	

Sumber : Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001

2.2.2 Standar Kualitas Air Minum

Standar air minum bergantung dari kebijakan pemerintah pusat. Kebijakan standart layak air minum melihat kondisi suatu negara yang bersangkutan. Sacara umum, kualitas air minum melihat aspek-aspek yang ditentukan seperti bahan organik, mikrobiologi, bahan organik buatan, dan bahan anorganik. Pencegahan pencemaran air lebih ditekankan pada sistem penyediaan air dan ini merupakan faktor terpenting yang ditinjau dari segi kesehatan. Hal-hal yang dapat menyebabkan pencemaran air antara lain, masuknya kotoran, binatang-binatang kecil, terjadinya karat dan rusak, dan tercampurnya air minum dengan air lainnya yang memiliki kualitas berbeda. Dimana untuk standart kualitas air minum disetiap negaranya berbeda-beda.

Standar kualitas air minum di Indonesia diatur pada tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Dimana air yang tersalur harus memiliki mutu baik, bersih atau jernih dan dapat dinilai dari penglihatan bahwa air seharusnya bersih tanpa berbau, berwarna dan keruh dan layak untuk didistribusikan kepada pelanggan dapat dilihat pada **tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	Mg/l	0,01
	2) Fluorida	Mg/l	1,5
	3) Total Kromium	Mg/l	0,05
	4) Kadmium	Mg/l	0,003
	5) Nitrit, (Sebagai NO ₂)	Mg/l	3
	6) Nitrat, (Sebagai NO ₃)	Mg/l	50
	7) Sianida	Mg/l	0,07
	8) Selenium	Mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak Berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	Mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak Berasa
	6) Suhu	C	Suhu udara ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Aluminium	Mg/l	0,2
	2) Besi	Mg/l	0,3
	3) Kesadahan	Mg/l	500
	4) Khlorida	Mg/l	250



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
	5) Mangan	Mg/l	0,4
	6) pH	Mg/l	6,5 – 8,5
	7) Seng	Mg/l	3
	8) Sulfat	Mg/l	250
	9) Tembaga	Mg/l	2
	10) Amonia	Mg/l	1,5

Sumber : Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010

2.3 Pengolahan Air Minum

Metode dan tahapan proses pengolahan air minum telah dikembangkan sangat beragam. Sumber air minum berasal dari air baku yaitu air sungai, dimana memiliki kandungan polutan yang berbeda, tergantung dengan kualitas air baku saat itu. Proses pengolahan tersebut dilakukan secara keseluruhan dan terus menerus. Proses pengolahan yang akan digunakan juga dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan atau faktor finansial dan kondisi lahannya.

2.3.1 Pengolahan Primer (*Primary Treatment*)

Tahapan pengolahan primer air baku sebagian besar berupa proses pengolahan secara fisika, sebagai berikut:

1. Intake

Intake merupakan bangunan penangkap air. Beberapa lokasi intake pada sumber air yaitu intake sungai, intake danau dan waduh, dan intake air tanah. Jenis-jenis intake yaitu intake tower, shore intake, intake crib, intake pipe atau conduit, infiltration gallery, sumur dangkal dan sumur dalam (Kawamura, 1991). Intake merupakan suatu bangunan yang dibangun pada suatu badan air dengan fungsi untuk mengalirkan air dari badan air menuju ke unit pengolahan air minum lebih lanjut, baik secara gravitasi maupun dengan sistem pemompaan.

Pada Instalasi yang hanya memiliki satu unit intake, jika terjadi malfungsi (kerusakan) pada unit ini maka akan menyebabkan terganggunya proses penyediaan air bersih untuk penduduk. Oleh



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



karena itu, suatu intake harus diletakkan pada lokasi yang mudah diakses, direncanakan dan dibangun untuk menyediakan air bersih dengan kualitas yang terbaik serta air baku yang diambil tidak mudah terpengaruh dalam segala kondisi.

2. Penyaringan (*Screen*)

Screen berfungsi untuk memisahkan material kasar atau sampah yang terbawa aliran air agar tidak mengganggu proses pengolahan selanjutnya. Pada umumnya, screen yang digunakan berupa bar screen dengan bentuk silinder. Proses pembersihan bar screen dilakukan setiap hari agar tidak mengganggu proses pengolahan (Negoro, 2011).

3. Aerator

Usaha untuk mengantisipasi pencemaran air baku terhadap keterbatasan oksigen terlarut di dalam air terutama pada saat musim kemarau maka dilakukan dengan cara membuat terjunan sebagai aerator. Tujuan dasar dilakukan aerasi adalah untuk memperbaiki karakteristik fisik dan kimia air yang akan diolah untuk keperluan domestik, komersial, maupun industri. Substansi yang bisa dikurangi atau diturunkan konsentrasinya dengan aerasi diantaranya adalah:

- a. Substansi yang menimbulkan rasa dan bau dalam air misalnya H₂S dan beberapa senyawa volatil.
- b. Substansi yang dapat meningkatkan korosifitas dalam air misal CO₂ dan H₂S
- c. Substansi yang bereaksi atau mengganggu kerja bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan air misal CO₂ dalam proses pelunakan air dan penghilangan besi serta H₂S sebelum klorinasi.

4. Bak Prasedimentasi *Rectangular*

Bak prasedimentasi berfungsi memisahkan padatan tersuspensi dalam air baku dengan cara gravitasi. Efisiensi penghilangan dari partikel diskrit dengan ukuran, bentuk, densitas, dan *specific gravity* yang sama tidak tergantung dari kedalaman bak, tetapi pada luas permukaan bak serta waktu detensi (Kawamura, 1991).



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



Bangunan prasedimentasi dapat menangkap benda kasar yang mudah mengendap yang terkandung dalam air baku seperti pasir atau dapat juga disebut partikel diskret. Partikel diskret adalah partikel yang tidak mengalami perubahan bentuk selama proses pengendapan. Pengendapan dilakukan dalam bak dengan waktu detensi 2 – 4 jam dengan aliran laminar untuk memberikan kesempatan pada lumpur untuk mengendap tanpa terganggu aliran. Harus dilakukan pengurasan lumpur secara periodik. Jika diperlukan, unit ini dapat dilengkapi dengan penangkap lemak dan minyak.

Sedimentasi tipe I merupakan pengendapan partikel diskrit, yaitu partikel yang dapat mengendap bebas secara individual tanpa membutuhkan adanya interaksi antar partikel. Sebagai contoh sedimentasi tipe I adalah pengendapan lumpur kasar pada bak prasedimentasi untuk pengolahan air permukaan dan pengendapan pasir pada grit chamber. Sesuai dengan pengertian di atas, maka pengendapan terjadi karena adanya interaksi gaya-gaya di sekitar partikel, yaitu gaya drag dan gaya impelling. Massa partikel menyebabkan adanya gaya drag dan diimbangi oleh gaya impelling, sehingga kecepatan pengendapan partikel konstan.

5. Sedimentasi (*Clarifier*)

Sedimentasi atau pengendapan adalah suatu unit operasi untuk menghilangkan materi tersuspensi atau flok kimia secara gravitasi. Proses sedimentasi pada pengolahan air bersih umumnya untuk menghilangkan padatan tersuspensi sebelum dilakukan proses pengolahan selanjutnya (Said, 2008).

Menurut Reynolds & Ricards (1996), sedimentasi pada pengolahan air bersih ditujukan untuk:

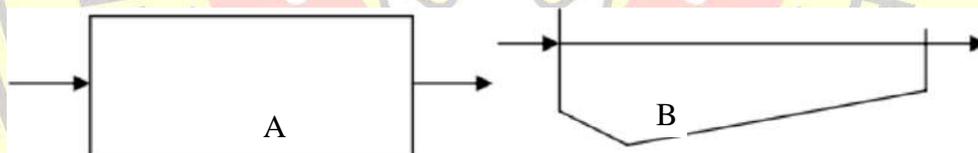
- a. Pengendapan air permukaan untuk penyisihan partikel diskrit.
- b. Pengendapan flok hasil unit koagulasi-flokulasi, khususnya sebelum disaring dengan filter pasir cepat.

- c. Pengendapan lumpur hasil pembubuhan soda-kapur pada proses penurunan kesadahan
- d. Pengendapan presipitat pada penyisihan besi dan mangan dengan oksidasi

Bak sedimentasi umumnya dibangun dari bahan beton bertulang dengan bentuk lingkaran, bujur sangkar, atau segi empat. Bak berbentuk lingkaran umumnya berdiameter 10,7 hingga 454,7 meter dan kedalaman 3 hingga 4,3 meter. Bak berbentuk bujur sangkar umumnya mempunyai lebar 10 hingga 70 meter dan kedalaman 1,8 hingga 5,8 meter. Bak berbentuk segi empat umumnya mempunyai lebar 1,5 hingga 6 meter, panjang bak sampai 76 meter, dan kedalaman lebih dari 1,8 meter (Reynold & Richards, 1996). Namun, angka-angka tersebut bukanlah angka mutlak yang harus diikuti, harus disesuaikan dengan kondisi setempat dan debit air yang diolah.

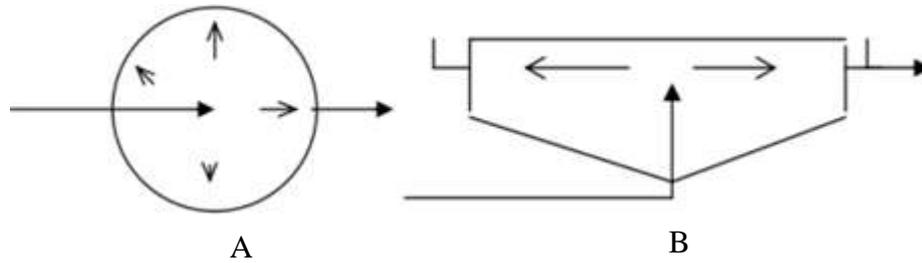
Bentuk bak sedimentasi:

- a. Segi empat (*rectangular*). Pada bak ini, air mengalir horizontal dari inlet menuju outlet, sementara partikel mengendap ke bawah (**Gambar 2.1**).



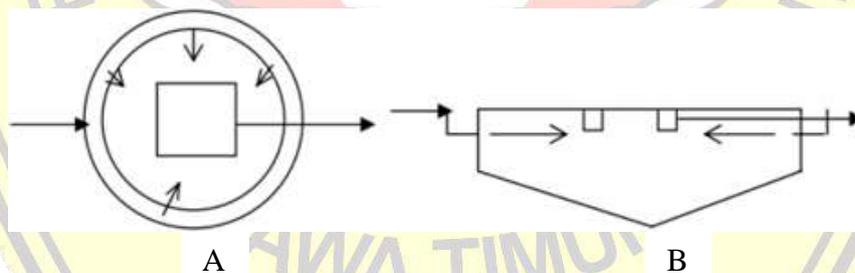
Gambar 2.1 Bak Sedimentasi Berbentuk Segi Empat: (A) Denah, (B) Potongan Memanjang

- b. Lingkaran (*circular*) - *center feed*. Pada bak ini, air masuk melalui pipa menuju inlet bak di bagian tengah bak, kemudian air mengalir horisontal dari inlet menuju outlet di sekeliling bak, sementara partikel mengendap ke bawah (**Gambar 2.2**). Secara tipikal bak persegi mempunyai rasio panjang : lebar antara 2 : 1 – 3 : 1.



Gambar 2.2 Bak Sedimentasi Berbentuk Lingkaran – Center Feed: (A) Denah, (B) Potongan Melintang

- c. Lingkaran (*circular*) - *periferal feed*. Pada bak ini, air masuk melalui sekeliling lingkaran dan secara horisontal mengalir menuju ke *outlet* di bagian tengah lingkaran, sementara partikel mengendap ke bawah (**Gambar 2.3**). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe *periferal feed* menghasilkan *short circuit* yang lebih kecil dibandingkan tipe *center feed*, walaupun *center feed* lebih sering digunakan. Secara umum pola aliran pada bak lingkaran kurang mendekati pola ideal dibanding bak pengendap persegi panjang. Meskipun demikian, bak lingkaran lebih sering digunakan karena penggunaan peralatan pengumpul lumpurnya lebih sederhana.

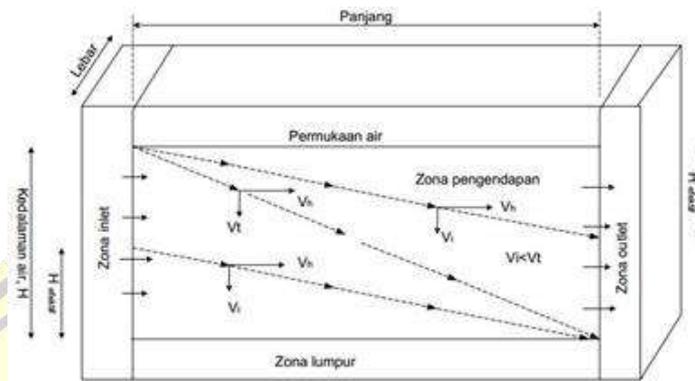


Gambar 2.3 Bak Sedimentasi Berbentuk Lingkaran – Periferal Feed: (A) Denah, (B) Potongan Melintang

Bagian-bagian dari bak sedimentasi (**Gambar 2.4**) :

- Inlet: tempat air masuk ke dalam bak.
- Zona pengendapan: tempat flok atau partikel mengalami proses pengendapan.

- c. Ruang lumpur: tempat lumpur mengumpul sebelum diambil ke luar bak. Kadang dilengkapi dengan sludge collector/scrapper.
- d. Outlet: tempat dimana air akan meninggalkan bak biasanya berbentuk pelimpah (weir).

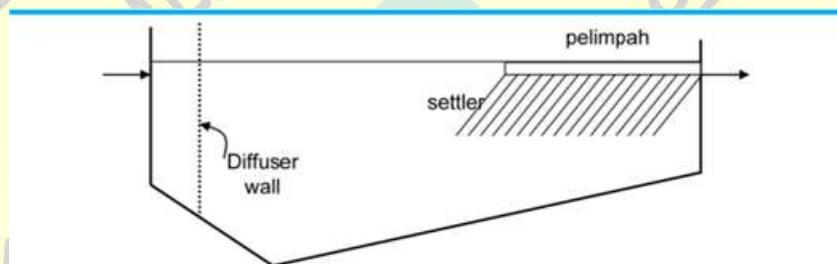


Gambar 2.4 Bagian-bagian Bak Sedimentasi

Zona inlet mendistribusikan aliran air secara merata pada bak sedimentasi dan menyebarkan kecepatan aliran yang baru masuk. Jika dua fungsi ini dicapai, karakteristik aliran hidrolis dari bak akan lebih mendekati kondisi bak ideal dan menghasilkan efisiensi yang lebih baik. Zona influen didesain secara berbeda untuk kolam *rectangular* dan *circular*. Khusus dalam pengolahan air, bak sedimentasi *rectangular* dibangun menjadi satu dengan bak flokulasi. Sebuah *baffle* atau dinding memisahkan dua kolam dan sekaligus sebagai inlet bak sedimentasi. Desain dinding pemisah sangat penting karena kemampuan bak sedimentasi tergantung pada kualitas flok. Zona pengendapan mengalirkan air dengan pelan secara horisontal ke arah outlet. Dalam zona ini terjadi proses pengendapan. Lintasan partikel tergantung pada besarnya kecepatan pengendapan. Kecepatan pengendapan merupakan cerminan hasil yang terintegrasi dari ukuran, bentuk, kekasaran permukaan, *specific gravity*, dan viskositas cairan (Rouse, H. 1937).

Dalam zona lumpur, lumpur terakumulasi. Sekali lumpur masuk area ini ia akan tetap disana zona outlet atau struktur effluent. Seperti

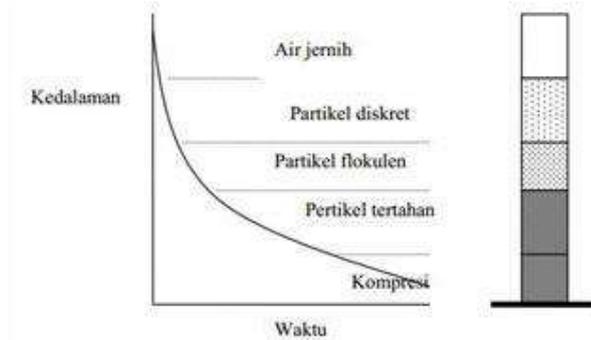
zona inlet, zona outlet atau struktur effluen mempunyai pengaruh besar dalam mempengaruhi pola aliran dan karakteristik pengendapan flok pada bak sedimentasi. Weir atau pelimpah dan bak penampung limpahan digunakan untuk mengontrol outlet pada bak sedimentasi. Selain itu, pelimpah tipe *V-notch* atau *orifice* terendam biasanya juga dipakai. Diantara keduanya, *orifice* terendam yang lebih baik karena memiliki kecenderungan pecahnya sisa flok lebih kecil selama pengaliran dari bak sedimentasi menuju filtrasi. Selain bagian-bagian utama di atas, sering bak sedimentasi dilengkapi dengan *settler*. *Settler* dipasang pada zona pengendapan (**Gambar 2.5**) dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi pengendapan.



Gambar 2.5 Settler pada Bak Sedimentasi

Berdasarkan pada jenis partikel dan kemampuan partikel untuk berinteraksi, sedimentasi dapat diklasifikasi ke dalam empat tipe yaitu:

1. Settling tipe I : pengendapan partikel diskrit, partikel mengendap secara individual dan tidak ada interaksi antar partikel.
2. Settling tipe II : pengendapan partikel flokulen, terjadi interaksi antar partikel sehingga ukuran meningkat dan kecepatan pengendapan bertambah.
3. Settling tipe III : pengendapan pada lumpur biologis, dimana gaya antar partikel saling menahan partikel lainnya untuk mengendap.
4. Settling tipe IV : terjadi pemampatan partikel yang telah mengendap yang terjadi karena berat partikel (Camp, 1946; Fitch, 1956).



Gambar 2.6 Empat Tipe Sedimentasi

Tipe sedimentasi yang sering ditemui pada proses pengolahan air minum adalah sedimentasi tipe I dan tipe II. Sedimentasi tipe I dapat ditemui pada bangunan grit chamber dan prasedimentasi (sedimentasi I).

Sedimentasi tipe II dapat ditemui pada primary settling bangunan pengolahan air buangan. Sedimentasi tipe II adalah pengendapan partikel flokulen dalam suspensi encer dimana selama pengendapan terjadi saling interaksi antar partikel. Selama dalam operasi pengendapan, ukuran partikel flokulen bertambah besar sehingga kecepatannya juga meningkat. Contoh sedimentasi tipe II antara lain pengendapan pertama pada pengolahan air limbah atau pengendapan partikel hasil proses koagulasi-flokulasi pada pengolahan air minum maupun air limbah.

2.3.2 Pengolahan Sekunder (*Secondary Treatment*)

1. Koagulasi dan Flokulasi

Menurut Masduqi dan Assomadi (2012), koagulasi-flokulasi adalah salah satu proses pengolahan secara fisik-kimia. Koagulasi dan flokulasi merupakan suatu proses penambahan senyawa kimia yang bertujuan untuk membentuk flok yang ditambahkan ke dalam air atau limbah untuk menggabungkan partikel yang sulit mengendap dengan partikel lainnya sehingga memiliki kecepatan mengendap yang lebih cepat. Koagulasi adalah pembentukan gumpalan atau partikel yang lebih besar akibat penambahan zat kimia tertentu atau oleh perubahan



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



kondisi yang biasanya berhubungan dengan pembuatan atau penghilangan partikel koloid.

Koagulan merupakan bahan kimia yang mempunyai kemampuan menetralkan muatan koloid dan mengikat partikel tersebut sehingga membentuk flok atau gumpalan. Contoh koagulan anorganik adalah alumunim sulfat, fero sulfat, dan PAC (Harold et al., 1967). Flokulasi adalah proses pengumpulan menjadi massa yang lebih besar. Pada pengolahan air limbah, kedua proses tersebut (koagulasi dan flokulasi) terutama digunakan untuk menghilangkan materi koloidal yang dapat menimbulkan warna dan kekeruhan (Al Mutairi, 2004). Jarrest merupakan metode standar yang dilakukan untuk menguji proses koagulasi dan flokulasi.

Air baku dari air permukaan mengandung bahan-bahan yang tersusun oleh partikel koloid yang merupakan partikel yang tidak dapat mengendap secara alami karena adanya stabilitas suspensi koloid. Stabilitas koloid terjadi karena gaya tarik van der Waals dan gaya tolak atau repulsive elektrostatis serta gerak brown. Kestabilan koloid dapat dikurangi dengan proses koagulasi (proses destabilisasi) melalui penambahan bahan kimia dengan muatan berlawanan. Terjadinya muatan pada partikel menyebabkan antipartikel yang berlawanan cenderung bergabung membentuk inti flok. Proses koagulasi selalu diikuti oleh proses flokulasi yaitu penggabungan inti flok atau flok kecil menjadi flok yang berukuran besar.

Proses koagulasi-flokulasi terjadi pada unit pengaduk cepat dan pengaduk lambat. Pada bak pengaduk cepat, dibubuhkan bahan kimia (koagulan). Pengadukan cepat dimaksudkan agar koagulan yang dibubuhkan dapat tercampur secara merata atau homogen. Pada bak pengaduk lambat, terjadi pembentukan flok yang berukuran besar hingga mudah diendapkan pada bak sedimentasi (Masduqi dan Assomadi, 2012). Beberapa jenis koagulan beserta sifatnya dapat dilihat pada **Tabel 2.4**. Pemilihan koagulan dan konsentrasinya dapat



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



ditentukan dengan studi laboratorium menggunakan jarrest apparatus untuk mendapatkan kondisi dosis optimum koagulan.



Tabel 2.4 Beberapa Jenis Koagulan dalam Praktik Pengolahan Air

Nama Kimia	Nama lain	Rumus kimia	Berat molekul	Wujud	Densitas Bulk kg/m ³	Specific gravity	Kelarutan Dalam air	Kadar kimia	Kadar air	Ph larutan
Aluminium Sulfat	Alum	Al ₂ (SO ₄) ₃ .14H ₂ O	599,77	putih terang , padat	1000-1096	1,25 - 1,36	sekitar 872	Al : 9,0 - 9,3		sekitar 3,5
	Alum cair	Al ₂ (SO ₄) ₃ .18H ₂ O	1235,71	putih atau terang abu-abu kekuningan Cair		1,30 - 1,34	sangat larut	Al : 4,0 - 4,5	71,2 - 74,5	
Ferri Klorida	besi (III) klorida , besi triklorida	FeCl ₃	162,21	hijau- hitam, bubuk	721 - 962		sekitar 719	Fe : kira2 34		
	Ferri klorin	FeCl ₃ .6H ₂ O	270,30	kuning , coklat	962-1026		sekitar 814	Fe : 20,3 - 21,0		
	Cair	FeCl ₃ .13,1H ₂ O	398,21	coklat kemerahan, cair		1,20 - 1,48	sangat larut	Fe : 12,7 - 14,5	56,5 - 62,0	0,1 - 1,5
Ferri Sulfat	besi (III) Sulfat , Besi persulfat	Fe(SO ₄) ₃ .9H ₂ O	562,02	merah - coklat, bubuk	1122 - 1154			Fe : 17,9 - 18,7		0,1 - 1,5
	Ferri Sulfat Cair	Fe(SO ₄) ₃ .6H ₂ O	1064,64	coklat kemerahan,cair		1,40 - 1,57	sangat larut	Fe : 10,1 - 12,0	56,5 - 64,0	0,1 - 1,5
Ferro sulfat	copperas	FeSO ₄ .7H ₂ O	278,02	hijau , bongkahan Kristal	1010 - 1058			Fe : sekitar 20		



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



2. Filtrasi

Filtrasi adalah proses mengalirkan air hasil sedimentasi atau air baku melalui media pasir. Proses yang terjadi selama penyaringan adalah pengayakan (straining), flokulasi antarbutir, sedimentasi antarbutir, dan proses biologis. Tujuan adanya filtrasi adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menyaring air hasil proses koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi
- b. Mereduksi zat padat filtrasi
- c. Mereduksi kandungan bakteri
- d. Menghilangkan warna, rasa, bau, besi dan mangan.

Berdasarkan media untuk filter, ada tiga jenis yaitu single media, dual media, dan multi media (Masduqi dan Assomadi, 2012). Dilihat dari segi desain kecepatan, filtrasi dapat digolongkan menjadi saringan pasir cepat (filter bertekanan dan filter terbuka) dan saringan pasir lambat. Untuk melakukan backwash, dapat dilakukan pencucian dengan udara dan air. Tenaga untuk pencucian dapat dilakukan dengan pompa (memompa air yang ada di reservoir penampung ke dasar filter), menggelontor air yang ada di reservoir atas (elevated tank) secara gravitasi ke dasar filter, dan menggelontor air yang ada di filter sebelumnya ke filter yang sudah jenuh (interfilter). Hal yang dipertimbangkan dalam mendesain proses filtrasi adalah media filter dan hidrolika filtrasi.



Gambar 2.7 Detail Bagian Unit Filtrasi

2.3.3 Pengolahan Tersier (*Tertiary Treatment*)

1. Desinfeksi

Desinfeksi air minum bertujuan untuk membunuh bakteri patogen yang ada dalam air. Desinfeksi air dapat dilakukan dengan cara pemanasan dan penyinaran sinar UV, ion-ion logam seperti copper, silver, asam atau basa, senyawa-senyawa kimia, dan klorinasi (Sutrisno, 2002). Proses desinfeksi dengan klorinasi diawali dengan penyiapan larutan kaporit dengan konsentrasi tertentu serta penetapan dosis klor yang tepat. Metode pembubuhan dengan kaporit yang dapat diterapkan sederhana dan tidak membutuhkan tenaga listrik tetapi cukup tepat pembubuhannya secara kontinu adalah metode gravitasi dan metode dosing proporsional.

2. Reservoir

Berfungsi untuk menampung air bersih, sebelum didistribusikan pada konsumen. Reservoir juga berfungsi sebagai bak kontak desinfektan (proses desinfeksi). Perencanaan ini menggunakan ground reservoir. Pemilihan ground resevoir didasarkan pada daerah distribusi yang konturnya datar sehingga tidak perlu menggunakan elevated reservoir melainkan cukup dengan pompa distribusi.

Kapasitas Ground Reservoir ditentukan dengan mempertimbangkan keperluan-keperluan seperti keperluan distribusi



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



dan keperluan Instalasi. Kapasitas Ground Reservoir juga ditentukan berdasarkan waktu pemakaian, waktu pemompaan serta debit pemompaan.

2.4 Analisa Laboratorium

Pada laboratorium dilakukan berbagai macam analisa air, termasuk analisa awal di hulu air baku sampai analisa air hasil produksi. Analisa parameter air yang dilakukan di laboratorium, diantaranya:

1. pH

Air sungai mempunyai kemampuan menyangga yang sangat besar untuk mencegah perubahan pH. Perubahan pH sedikit saja dari pH alami akan memberikan petunjuk terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan kadar CO₂ yang dapat membahayakan kehidupan biota laut. pH air laut permukaan di Indonesia umumnya bervariasi dari lokasi ke lokasi antara 6.0 – 8,5. Perubahan pH dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung (Odum, 1993).

2. DO

DO (Dissolved Oxygen) adalah kadar oksigen terlarut, dimana jumlah oksigen yang ada digunakan untuk menentukan banyaknya atau besarnya pencemaran organik dalam larutan. Kadar oksigen dalam air akan bertambah dengan semakin rendahnya suhu dan berkurang dengan semakin tingginya salinitas. Makin rendah DO suatu larutan maka semakin tinggi pula kandungan zat organiknya (Odum, 1971).

3. Sisa Klor

Sisa klor ditujukan untuk mengetahui jumlah klor yang terkandung dalam air selama proses pengolahan. Terdapat standart yang harus dipatuhi mengenai sisa klor, seperti diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Selama pendistribusian air ke pelanggan, air tersebut



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



harus memiliki sisa klor yang mencukupi. Jangan sampai terlalu banyak atau tidak ada sama sekali.

4. Zat Organik (KMnO₄)

KMnO₄ merupakan zat pengoksidasi yang sangat kuat. Pereaksi ini dapat dipakai tanpa penambahan indikator, karena mampu sebagai indikator. Namun, pereaksi kalium permanganat bukan merupakan larutan standart primer karenanya perlu dilakukan standarisasi terlebih dahulu dengan zat baku utama. Asam oksalat merupakan merupakan standart yang baik untuk standarisasi permanganat dalam suasana asam (Rosalina, 2015).

5. Kekeruhan (Turbiditas)

Kekeruhan merupakan kecenderungan ukuran sampel untuk menyebarkan cahaya. Hamburan diproduksi oleh adanya partikel tersuspensi dalam sampel. Kekeruhan adalah murni sebuah sifat optik. Semakin tinggi tingkat kekeruhan maka semakin tinggi pula nilai TSS nya (Lanovia, 2015).

6. TSS

TSS (*Total Suspended Solid*) adalah residu dari padatan total yang tertahan dengan ukuran partikel lebih besar dari ukuran partikel koloid. TSS menyebabkan kekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat mengendap secara langsung. TSS terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme, dan sebagainya (Nasution, 2008).

7. TDS

TDS (*Total Dissolved Solid*) adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan pada air yang sifatnya terlarut dalam air. Sumber utama TDS dalam perairan adalah limbah dari pertanian, limbah rumah tangga, dan industri. Unsur kimia yang paling umum adalah kalsium, fosfat, nitrat, natrium, kalium dan klorida. Kandungan TDS yang berbahaya adalah pestisida yang timbul dari aliran permukaan. Beberapa padatan terlarut



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



alami berasal dari pelapukan dan pelarutan batu dan tanah (Lanovia, 2015).

8. BOD

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk melakukan dekomposisi aerobik bahan-bahan organik dalam larutan, dibawah kondisi waktu dan suhu tertentu biasanya selama lima hari pada suhu 20oC (Pescod, 1973). Penguraian bahan organik secara biologis di alam, melibatkan bermacam-macam organisme dan menyangkut reaksi oksidasi dengan hasil akhir karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O). Pemeriksaan BOD tersebut dianggap sebagai suatu prosedur oksidasi dimana organisme hidup bertindak sebagai medium untuk menguraikan bahan organik menjadi CO₂ dan H₂O. Reaksi oksidasi selama pemeriksaan BOD merupakan hasil dari aktifitas biologis dengan kecepatan reaksi yang berlangsung sangat dipengaruhi oleh jumlah populasi dan suhu (Sawyer & Mc Carty, 1978).

9. COD

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada di dalam air secara kimiawi. Kadar COD dalam air akan berkurang seiring dengan berkurangnya konsentrasi bahan organik yang ada di dalam air (Sutikno, 2013).

10. Klorin

Klorin (Cl₂) adalah bahan kimia yang biasanya digunakan sebagai desinfektan ditujukan untuk membunuh bakteri yang masuk selama pendistribusian air minum kepada pelanggan. Efek klorin dalam jangka pendek menyebabkan penyakit maag dan dalam jangka panjang mengakibatkan penyakit kanker hati dan ginjal (Adiwisastra, 1989). Semakin jauh jalur distribusi maka klorin yang terkandung dalam air akan semakin sedikit dan habis. Klorin yang terlalu tinggi pada saat pendistribusian, dapat menyebabkan terjadinya korosi pada pipa.



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



11. Alkalinitas

Alkali merupakan suatu garam ionik basa dari suatu unsur kimia alkali logam atau alkali tanah. Alkali dapat larut dalam air. Air yang mengandung alkali mempunyai pH basa, yaitu antara 8 – 9.

12. Kesadahan

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) dan ion magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat (Setyaningsih, 2014).

13. Detergen (Surfaktan)

Detergen adalah senyawa dengan ujung hidrokarbon hidrofobik dan ujung ion sulfat atau sulfonat. Sifat dari detergen adalah memperkecil tegangan permukaan. Detergen sulit diuraikan oleh organisme, sehingga kandungan senyawa yang terlalu banyak dalam detergen dapat mengganggu ekosistem makhluk hidup air. Analisa surfaktan yang ada dalam detergen, menggunakan metode spektrofotometri (Santi, 2009).

14. Cr

Cr (kromium) merupakan salah satu unsur kimia yang ada dalam tabel periodik. Cr adalah logam berwarna abu-abu seperti baja, berkilau, keras dan rapuh yang memiliki titik lebur tinggi. Analisa Cr dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri dengan sebelumnya sudah ditambah dengan reagen (Nuraini, 2017).

15. Cu

Cu (tembaga) merupakan logam yang ditemukan sebagai unsur atau berasosiasi dengan tembaga dan perak. Tembaga ini terdapat dalam jumlah yang relatif besar dan ditemukan selama pemisahan dari bijihnya (coal) pada elektrolisis dan pemurnian tembaga (Hartati, 1996). Cu merupakan konduktor panas dan listrik yang baik. Analisa Cu dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri dengan sebelumnya sudah ditambah dengan reagen.



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



16. NH_4

NH_4 (ammonium) yaitu ammonia (NH_3) dalam bentuk ion, dimana ammonia bersifat non toksik (tidak beracun) dan tidak berbau. Ammonium terbentuk dari perubahan fase ammonia, yaitu dari fase gas terlarut dalam air dan akan terus berubah karena perubahan suhu (Widanarni, 2006). Analisa NH_4 dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri dengan sebelumnya sudah ditambah dengan reagen.

17. NO_2

NO_2 (nitrit) merupakan bentuk peralihan antara ammonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dengan gas nitrogen (denitrifikasi). Oleh karena itu, nitrit bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen (Widanarni, 2006). Analisa NO_2 dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri dengan sebelumnya sudah ditambah dengan reagen.

18. F

F (fluorida) merupakan suatu unsur kimia yang ada dalam tabel periodik. F merupakan gas halogen univalen yang beracun berwarna kuning-hijau yang paling reaktif secara kimia dan elektronegatif dari semua unsur. Analisa F dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri dengan sebelumnya sudah ditambah dengan reagen.

19. NO_3 (nitrat)

Nitrat yang berlebihan bisa mempengaruhi terhadap kualitas air. Namun, nitrat juga bisa bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman sebagai nutrisi. Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Widanarni, 2006). Analisa NO_3 dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri dengan sebelumnya sudah ditambah dengan reagen.

20. SO_4

SO_4 (sulfat) merupakan ion yaitu anion poliatomik. Sulfat dapat digunakan untuk menyebut garam dari asam sulfat dan beberapa senyawa lain yang terbuat dari asam tersebut. Analisa SO_4 dilakukan dengan



LAPORAN KERJA PRAKTIK PDAM TIRTAULI KOTA PEMATANGSIANTAR



menggunakan metode spektrofotometri dengan sebelumnya sudah ditambah dengan reagen.

21. Mikroorganisme

Mikroorganisme yang penting diawasi yaitu bakteri golongan E- Coli dan koliform. Dimana E-Coli berasal dari tinja manusia dan berada di dalam usus serta koliform berasal dari kotoran hewan (Pakpahan, 2015). Kedua mikroorganisme itu patut diawasi karena sangat berbahaya jika masuk ke dalam tubuh bagian yang lain. Bisa dilihat juga berdasarkan persyaratan kualitas air minum, kandungan kedua mikroorganisme harus tidak ada.

